UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

IMPLEMENTACIÓN DE JUEGOS EDUCATIVOS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA INORGÁNICA

Virtual educative games implementation as a complementary strategie to the learning – teaching of the inorganic list

YAMILETH MURILLO GÓMEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MANIZALES

2014

IMPLEMENTACIÓN DE JUEGOS EDUCATIVOS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA INORGÁNICA

YAMILETH MURILLO GÓMEZ

Trabajo de grado presentado como requisito final para optar al título de

Magister en 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

2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Al nuevo ser que habita en mi vida, el cual me da la fortaleza para seguir adelante a pesar de los malos momentos afrontados y por el cual luchare el resto de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que han hecho de mí una persona con valores, principios, perseverante y que gracias a sus consejos y apoyo he podido alcanzar mis objetivos.

A mi hermana y amiga que siempre me brinda su apoyo y me da la fortaleza para tomar las decisiones más importantes en mi vida.

A mi amigo Alejandro Correa que gracias a su entrega y dedicación fue posible sacar a delante este proyecto.

Al magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez por compartir conmigo sus conocimientos y por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este trabajo.

RESUMEN

En este trabajo se incorporan, los juegos educativos virtuales (JEV), basados en el constructivismo, como herramientas educativas coadyuvantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de la nomenclatura química inorgánica, en la Institución educativa Sara Ospina Grisales, localizada en el municipio de Salamina Caldas.

La creación y la implementación de las TIC en el aula, generan un desafío y un compromiso ético y pedagógico para los docentes, en modificar las clases tradicionales, por nuevas propuestas metodológicas; utilizando herramientas tecnológicas que se acomoden a las necesidades de los educandos, generando dinamismo, motivación, y proporcionando enseñanzas y aprendizajes significativos, mejorando así el empoderamiento de la información.

Para el desarrollo del trabajo de profundización se realizó un test preliminar a los educandos y luego de la implementación de los juegos, se ejecutó un test final; cuya finalidad era comparar los resultados de las dos aplicaciones y determinar si la incorporación de los JEV influenció positivamente en la enseñanza y en la asimilación del conocimiento.

Los resultados obtenidos indicaron que la estrategia desarrollada mejoró la comprensión por parte de los estudiantes, en el tema de nomenclatura inorgánica; e incrementaron su agrado y motivación por las clases de química.

Palabras clave: Nomenclatura Inorgánica, Juegos educativos virtuales, constructivismo, enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

This research is about, the educative virtual games, base on the constructivism, as a an educative tool to help in the learning- teaching process of the inorganic chemistry list, applied in the Educative Center Sara Ospina Grisales, located in the municipality of Salamina, Department of Caldas.

The creation and implementation of TIC's into the classroom, are generating a challenge, an ethical and pedagogical commitment, to teachers, in order to modify traditional classes, for alternative purposes; using technologies tools according to the pupils needs, and these tools must be organized and in sequence to encourage a rich learning and to facilitate the information management, to be motivating for students and for generating meaningful learning.

For the research development, It was elaborated a preliminary test to pupils and after the games implementation, It was applied a final assessment test in which the final goal, was to contrast the results in the first test and in this way to figure. It out if the incorporation of the EVG (Educative Virtual Games) have had a positives impact in the teaching methods and in the language acquisition of the knowledge.

The results obtained pointed that the developed strategy improved the comprehension by the students' side, in the inorganic list; and their enthusiasm and motivation for Chemistry classes.

Key words: Inorganic Nomenclature, Educative virtual games, Constructivism, learning- teaching.

Tabla de contenido

RESUMEN 5
ABSTRACT 6
Tabla de contenido 7
LISTADO DE GRÁFICAS 9
LISTADO DE TABLAS 10
INTRODUCCIÓN 11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
2. JUSTIFICACIÓN 15
3. OBJETIVOS 17
3.1 Objetivo general. 17
3.2 Objetivos específicos. 17
4. MARCO TEÓRICO 18
4.1 Antecedentes. 18
4.2 Epistemología de la nomenclatura química. 24
4.3 El Constructivismo. 31
4.3.1 Ausubel y el aprendizaje significativo. 34
4.3.2 Características del docente frente al aprendizaje significativo. 36
4.3.3 Características del alumno frente al aprendizaje significativo. 37
4.4. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). 39
4.4.1 Ventajas de las TIC. 43
4.4.2 Las TIC y los docentes. 44
4.4.3 Las TIC y los alumnos. 47
4.4.4 Juegos educativos virtuales (JEV). 48
5. METODOLOGÍA. 51
5.1 Enfoque del trabajo. 51
5.2 Etapas del trabajo. 51
5.3 Contexto de trabajo 55
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS. 57
6.1 Análisis de resultados: Primer Test de motivación. 57

6.2 Análisis de Resultados: Test Diagnóstico..... 61
6.3 Análisis de resultados: Test preliminar y test final..... 66
6.4 Análisis de resultados: Test final de motivación 78
7. CONCLUSIONES..... 83
8. RECOMENDACIONES 84
9. ANEXOS..... 85
9.1 ANEXO 1. Primer test de motivación. 85
9.2 Anexo 2. Test diagnóstico. 86
9.3 ANEXO 3. Guía de nivelación. 89
9.4 ANEXO 4. Guía de funciones Inorgánicas. 99
Guía Nº1 Función Óxidos. 99
Guía Nº2 Hidróxidos. 106
Guía Nº 3 Ácidos. 109
Guía Nº4 Sales. 113
9.5 ANEXO 5. Test preliminar y final..... 120
9.6 ANEXO 6. JUEGOS EDUCATIVOS VIRTUALES: QUIMITEST..... 124
9.7 ANEXO 7. Test motivacional final. 129
10. BIBLIOGRAFÍA..... 130

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Algunas representaciones del código Marcianus (López, 1984) 26
Gráfica 2. Símbolos Alquimistas para métales y sus planetas correspondientes 28
Gráfica 3. Resultados de las preguntas Nº1 y Nº2 Test Diagnóstico. 61
Gráfica 4 Resultados de las preguntas Nº 3 y Nº 4 Test Diagnóstico. 62
Gráfica 5. Resultados de las preguntas Nº5 y Nº9 Test Diagnóstico 63
Gráfica 6. Resultados de la preguntas Nº6, Nº7 y Nº8 Test Diagnóstico..... 644
Gráfica 7 Resultados de la pregunta N º 10 Test Diagnóstico..... 65
Gráfica 8. Resultados de la pregunta Nº1 Test preliminar y test final. 66
Gráfica 9. Resultados de la pregunta Nº 2 Test preliminar y test final. 67
Gráfica 10. Resultados de la pregunta Nº3 Test preliminar y test final. 69
Gráfica 11. Resultados de la pregunta Nº4 Test preliminar y test final. 71
Gráfica 12. Resultados de la pregunta Nº5 Test preliminar y test final. 73
Gráfica 13. Resultados de la pregunta Nº6 Test preliminar y test final. 74
Gráfica 14. Resultados de la pregunta Nº7 Test preliminar y test final. 75

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Test de Likert. Primer Test de motivación 57
Tabla 2 Frecuencia absoluta Test de Likert. 59
Tabla 3. Análisis de resultados pregunta Nº2. Test preliminar y final. 68
Tabla 4. Análisis de resultados pregunta Nº3. Test preliminar y final. 69
Tabla 5. Análisis de resultados pregunta Nº4. Test preliminar y final. 72
Tabla 6. Análisis de resultados pregunta Nº7. Test preliminar y final. 75
Tabla 7. Porcentajes de respuestas correctas Test preliminar y test final 77
Tabla 8. Test de Likert. Test de motivación final 78
Tabla 9. Frecuencia absoluta. Test de Likert. 81

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales y en el caso específico de la química; ha presentado grandes problemas en todos los niveles de educación, en especial en el nivel de Básica y media (Vocacional).

Estos inconvenientes radican en dos aspectos: El primero relacionado con la recepción y asimilación de conceptos por parte de los estudiantes. Y el segundo, aún más importante, son las estrategias pedagógicas, sobre cómo se prepara, cómo se enseña, y cómo presenta, el docente las temáticas en el aula.

Entre las dificultades principales de los educadores a la hora de enseñar, está la persistencia de trasmitir los conocimientos de la misma manera como se les enseñó a ellos; y de igual manera como aprendieron en la época correspondiente a su formación. Se podría afirmar, que se habituaron en su quehacer pedagógico, las ideas de memorizar y repetir al pie de la letra los contenidos recibidos, concepto propio de la pedagogía transmisionista y del aprendizaje mecanicista. Con base en lo anterior, se propone a través de la investigación en el aula, se cuestione sobre el qué, y cómo se enseña, cuáles son las metodologías utilizadas, qué argumentos se tienen para evaluar, y cómo se refuerzan las estrategias pedagógicas cuando se percibe en los alumnos conflictos en la asimilación y comprensión de la información suministrada.

De allí surgen las ideas de renovar los recursos didácticos, para presentar una clase diferente a la exposición magistral construyendo cátedras con ayuda de juegos educativos virtuales; pretendiendo con esta estrategia complementaria, enseñanzas más estructuradas y dinámicas, que proporcionen una nueva forma de abordar la temática de la nomenclatura

de química inorgánica, mejorando la disposición y la actitud de los estudiantes frente a su proceso educativo. Así como permitir diagnosticar su eficiencia como herramienta educativa.

Para los docentes es un reto profesional la incorporación de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en la educación, lo cual conduce a analizar, valorar e innovar el trabajo didáctico en la enseñanza; de igual manera generar un cambio en los paradigmas educativos en el momento de desarrollar e implementar temas y metodologías, lo cual compromete a los educadores a actualizarse o alfabetizarse en informática, a mejorar la organización significativa de los tópicos a desarrollar en clase; y a optimizar tanto las estrategias de enseñanza-aprendizaje, así como los métodos de evaluación.

La incorporación de esta metodología, ofrece un valor agregado tanto al docente como a los alumnos, brindándoles nuevas formas de adoptar, adquirir y asimilar los conocimientos, favoreciendo la presentación de contenidos y la resolución de ejercicios, con ayuda de juegos virtuales, permitiéndoles a los alumnos, desarrollar competencias comunicativas, propositivas e interpretativas, así como fomentar en ellos capacidades creativas para crear nuevas estructuras de aprendizaje.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Institución Educativa Sara Ospina Grisales ubicada en el municipio de Salamina Caldas, cuenta con los recursos necesarios para realizar sesiones interactivas en su sala de sistemas. Pero desafortunadamente, no son las herramientas principales para desarrollar las clases por parte de los docentes; aunque se cuenta con los materiales para desarrollar e implementar aplicativos digitales en las asignaturas; se prefiere en muchos casos realizar la cátedra de forma magistral, ya que es la forma más tradicional o sencilla para educar; esto brinda tranquilidad y seguridad en la enseñanza.

Con base en lo anterior, se promoverá la incorporación del uso de juegos educativos virtuales como complemento, ayuda metodológica, o como componente coadyuvante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. Con el fin de proporcionar al estudiante, unos contenidos a través de medios tecnológicos, con los cuales ellos ya interactúan cotidianamente, pero con un enfoque pedagógico, estructurante y didáctico. Permitiéndoles mejorar la comprensión y la asimilación de conceptos de la nomenclatura; fomentando de esta manera el aprendizaje significativo, el trabajo en equipo y la retroalimentación de su conocimiento.

El problema de investigación se delimitó mediante las siguientes preguntas:

¿La inclusión de los juegos educativos virtuales contribuirá a mejorar la enseñanza de la nomenclatura inorgánica?

¿La implementación de juegos educativos virtuales en el aula ayudarán o facilitarán, el aprendizaje de conceptos por parte de los estudiantes?

¿Se pueden modificar las metodologías en las clases de química, para mejorar la asimilación y adquisición de conocimientos?

¿Por qué a los estudiantes del grado décimo se les dificulta diferenciar las funciones inorgánicas?

¿Cuáles son las dificultades que presentan los alumnos, a la hora de formular y nombrar compuestos inorgánicos?

2. JUSTIFICACIÓN

Durante la profesión docente y pedagógica, se han encontrado falencias en las metodologías implementadas y en las dificultades presentadas por los alumnos al abordar los temas, tanto de la formulación y como en el nombramiento de compuestos inorgánicos; de igual manera, en los educandos se evidencian conflictos en la interpretación, al momento de descubrir las relaciones estructurales y matemáticas existentes entre los compuestos, para conformar otros.

Este trabajo de profundización se realiza con el fin de "reconstruir" el que hacer docente y "rediseñar" las clases; incorporando nuevas formas de comunicación en el aula. Promoviendo la innovación, la creatividad, la imaginación, en el momento de crear materiales propios y jerarquizados. Se pretende aprovechar el potencial educativo ofrecidos por las TIC, a través de los juegos educativos virtuales como recurso adicional de motivación, de refuerzo, de retroalimentación y complemento lúdico, que contribuya como elemento facilitador en la construcción de conocimiento, acompañando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo del colegio Sara Ospina Grisales en Salamina Caldas.

La aplicación planteada, permitirá observar desde otra óptica la práctica pedagógica y presentar a la población estudiantil, nuevas formas de enseñar las temáticas, y así mismo de aprender y disfrutar los conocimientos, de manera diferente. La creación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) pretende mostrar, la nomenclatura inorgánica de forma más interactiva y dinámica; presentando ejemplos y ejercicios permanentes y pertinentes donde

los estudiantes participen, aprendan y compartan las experiencias con sus pares; en donde el docente actuará como instructor y moderador.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

Implementar juegos educativos virtuales que contribuyan a mejorar la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura inorgánica de estudiantes de grado décimo.

3.2 Objetivos específicos.

Diseñar juegos educativos computarizados, que apoyen y faciliten el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

Incorporar juegos educativos virtuales en la práctica pedagógica, como estrategia complementaria para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Evaluar la aplicabilidad de los juegos educativos, como metodología complementaria para la enseñanza- aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes.

Al momento de iniciar el proyecto, se parte del estudio de varios autores que han puesto bajo la investigación, la utilización del uso de las TIC en el aula; sus consecuencias, sus aportes, fortalezas y dificultades, de igual manera la exposición de temas como la motivación, la innovación, el aprendizaje significativo, las nuevas metodologías en la educación y la tecnología, como medio regulador de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Lo cual aportó ideas para la consecución de los objetivos referidos para este trabajo. En la literatura se encontraron los siguientes proyectos:

Soler (2010), realiza un trabajo de investigación titulado "Quimiludi: Innovación virtual en la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica." En él, se le recomienda al docente una serie de etapas al momento de crear un OVA.

La instauración y aplicación de este, es el objetivo primario de esta investigación. Para realizarlo y ejecutarlo se debe tener en cuenta tres aspectos fundamentales, para así mejorar el aprendizaje de los estudiantes: poseer un soporte tecnológico, contener un carácter pedagógico y que se circunscriba en este, la didáctica.

La conclusión al final de la investigación fue que la aplicación virtual Quimiludi demostró ser una herramienta didáctica positiva en el aula, pues sirve tanto para diagnosticar, como para ejercitar ciertos algoritmos y evaluar a los estudiantes, igualmente es un instrumento generador de aprendizajes significativos.

En el trabajo de investigación, “Las TIC en la enseñanza de la química: propuesta para la selección del laboratorio virtual de química (LVQ)” publicado por Chiarenza (2011), indica: los LVQ son instrumentos y materiales informáticos que representan a un laboratorio de pruebas químicas, visto desde el entorno virtual de aprendizaje.

La intención, de este trabajo es aportar elementos técnicos para diagnosticar, analizar, clasificar y valorar las cualidades, la calidad y aplicabilidad, de los diferentes programas informáticos como Quimilab, ChemLab, Model chemLab, virtual chemestry Lab, VLabQ y Crocodile chemistry.

Las apreciaciones sobre la incorporación de LVQ en el currículo son favorables; ofrecen a los estudiantes prácticas que por el costo, de los equipos o instrumentos y reactivos a utilizar; no tendrían acceso o no estarían disponibles en todos los colegios.

De igual manera, se reflexiona sobre la comodidad de presentar LVQ cuando los grupos de alumnos son muy numerosos y es difícil realizar una práctica. A esto se le suma la seguridad brindada por dichas herramientas, pues los compuestos no son manipulados y la interactividad de los recursos es adecuada para las prácticas.

El autor describe en las conclusiones que los programas informáticos, antes mencionados, se pueden incorporar para mejorar y optimizar la enseñanza y el aprendizaje de la química. Queda comprobado que los LVQ son recursos didácticos muy positivos y potentes para la enseñanza de la química. Su aplicación, puede complementarse con el laboratorio real, así como suplirlo ante su ausencia.

Morffe (2010), investigó sobre la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula, como apoyo para mejorar el aprendizaje significativo en los educandos, el proyecto se denominó

“Las TIC como herramientas mediadoras del aprendizaje significativo en el pregrado: una experiencia con aplicaciones telemáticas gratuitas.”

El objetivo de este estudio fue diagnosticar y evaluar cómo la utilización de las TIC, favorecen la interacción, la construcción de conocimiento, el aprendizaje auto dirigido, el trabajo en equipo y las actividades educativas a distancia.

Las conclusiones obtenidas por el autor fueron: las simulaciones y animaciones ilustran conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes.

El uso de las TIC, incentiva la creatividad y mejora la didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Mediante la experiencia y los estímulos adecuados, los estudiantes pueden mejorar en el corto plazo, su actitud y destrezas respecto a las implicaciones y ventajas proporcionadas por las TIC en la educación; por último se obtuvieron evidencias positivas acerca del impacto de estas, en la construcción de aprendizaje significativo por parte de los estudiantes de pregrado relacionados con los objetivos planteados en la unidad curricular respectiva; así como sus destrezas para trabajar en equipo y aprender cooperativamente.

El trabajo investigativo “Las TIC como herramientas didácticas en el marco del aprendizaje significativo” elaborado por Correa (2010), busca estudiar y analizar las didácticas utilizadas por los docentes en el colegio Nuestra Señora del Pilar en Bogotá, así como la culturización en la incorporación de las TIC, como metodología en sus prácticas educativas; identificar su uso y cuan favorables son, para el desarrollo cognitivo de las estudiantes; bajo el marco del aprendizaje significativo.

Con los resultados conseguidos los docentes ven en las TIC, herramientas didácticas para el aprendizaje, las cuales les permite crear ambientes distintos al tradicional, como son el uso de aulas virtuales, tableros electrónicos, foros virtuales y blogs. Además se sienten comprometidos a estar actualizados con el manejo de las nuevas tecnologías y no entrar en controversia con la utilización de estos recursos, si no ver la posibilidad de ser partícipes y considerar que a través de ellas se están desarrollando habilidades en las estudiantes.

Con la incorporación de las TIC, las clases son más amenas y menos monótonas; además brinda a los docentes agilización y optimización en el trabajo propio de los estudiantes.

El proyecto de investigación "Diseño de cursos virtuales, fundamentados en un aprendizaje significativo" realizado por Sánchez (2010) y publicado en la revista Entre ciencias e ingeniería; reflexiona sobre la tríada enseñanza-aprendizaje e interactividad, como didácticas formadoras en un ambiente virtual. Para ello se partió de una investigación realizada con diez cursos, utilizando la plataforma Moodle de la Universidad Tecnológica de Pereira. Sánchez (2010) afirma:

> Se recomienda para los análisis, diseños, desarrollos, implementaciones y evaluaciones del curso; que el maestro se ciña a la teoría de aprendizaje significativo al formular: objetivos, contenidos, secuencias, metodologías, evaluaciones y recursos de la web; además debe distribuir y unificar el manejo de las herramientas de la web según sus intenciones o fines didácticos. La diversidad de recursos permite que se puedan ajustar a las características de cada disciplina. (p.108)

Cuando se programa un curso virtual, debe tenerse en cuenta la organización, jerarquización de los contenidos e ideas para que el aprendizaje sea, pertinente y gradual,

y esté acorde a los conocimientos previstos de los estudiantes y los objetivos trazados por el profesor.

Urquidi (2004), realiza la investigación titulada "Aprendizajes a través de juegos de simulación: un estudio de los factores que determinan su eficacia pedagógica."

El objetivo de esta investigación es conocer la percepción de los estudiantes sobre la eficacia proporcionada por la utilización de los juegos de simulación en el aula. Estos son herramientas cuyo objetivo es duplicar características y comportamientos propios de un sistema real; ejemplo, los juegos de rol.

El estudio se desarrolló con estudiantes universitarios, en un programa denominado Gestión de empresas mediante simulaciones, la finalidad del curso es acercar al alumno a la toma de decisiones en el ámbito empresarial, en escenarios auténticos y relevantes, con opciones restringidas acordes a situaciones reales y con la posibilidad de analizar las consecuencias y los resultados obtenidos a partir de sus decisiones.

Después de realizar charlas con los estudiantes y luego del análisis de encuestas, la mayoría de los alumnos aprobaron la utilización y valoraron el realismo de la simulación dentro del curso formativo; pues proporciona un entorno virtual rico en posibilidades de aprendizaje donde los alumnos aprendieron-haciendo, interactuaron y se retroalimentaron la información, desarrollaron autonomía, al explorar e investigar los temas de su propio interés, entre otras muchas habilidades.

El trabajo de profundización titulado "La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de una unidad didáctica con apoyo de las TIC" desarrollado por Céspedes (2013); fue elaborado en la maestría de educación de la Universidad Tecnológica de Pereira y parte de

la pregunta ¿qué mecanismos de interactividad se generan en la enseñanza aprendizaje en el tema de suma de fraccionarios con apoyo de las TIC?

En primera instancia se argumenta sobre lo abstracto de las matemáticas y su enseñanza mecanicista y memorística. El desarrollo de la unidad didáctica se basó, en un enfoque socio constructivista, donde se analiza como transcurren las interacciones ente el docente, los alumnos y los contenidos con la utilización de las TIC, aprovechando sus posibilidades transformadoras y el valor agregado que genera como medio, para promover la adquisición y el desarrollo de capacidades en los estudiantes; así como la búsqueda del pensamiento autónomo y responsable.

El proyecto propuesto se desarrolló en tres etapas: el diseño tecno-pedagógico planeado, el análisis de actividades grabando las clases y talleres y el análisis de los dispositivos de ayuda (software).

Entre las conclusiones se encuentran: las sesiones asistidas por el software educativo implementado, permitió realizar juegos y aplicaciones contextualizadas con las fracciones.

Se evidenció el trabajo colaborativo en las prácticas con la interacción entre docente-alumno y estudiante-estudiante, favoreciendo la construcción de significados.

Por otra parte, luego de interpretar los resultados, se encontraron distancias entre lo planeado y lo ejecutado; el profesor fue el protagonista en todas las sesiones y el educando se dedicó sólo a seguir instrucciones, por lo cual, no se logró el aprendizaje autónomo que se pretendía alcanzar con esta metodología. Por último el autor agrega; la potencialidad de las TIC, solo se hace efectiva, cuando son utilizadas o creadas por el docente y el escolar para planificar y orientar sus actividades.

Prada (2013), publica la tesis de maestría denominada Implementación de un sitio Web para la enseñanza –aprendizaje de la tabla periódica.

El objetivo de este trabajo es la incorporación de un sitio web como estrategia metodológica en el tema de la tabla periódica, para los estudiantes de química general de la Universidad Nacional sede Manizales.

El autor plantea: al realizar una página web para la enseñanza de la tabla periódica, le exige al docente planeación, organización y proyección de los contenidos, que estos sean pedagógicamente dinámicos y logren desarrollar en los alumnos un pensamiento crítico y analítico. El sitio web elaborado, permitió al estudiante autorregularse y autoevaluarse, haciendo partícipe activo, de su propia formación.

La incorporación de esta herramienta digital fue una buena estrategia para la enseñanza y aprendizaje de conceptos; desarrollando en los estudiantes secuencias de pensamiento analítico, e integral. Las características de simulación, imágenes y la interactividad, del el sitio Web, influyeron en la motivación del estudiante y mejora el aprendizaje de conceptos de la tabla periódica.

4.2 Epistemología de la nomenclatura química.

Es una necesidad innata del hombre explorar, argumentar, compartir información y comunicarse; se podría considerar que en la época primitiva nace un tipo de lenguaje con la representación simbólica de los hechos, del ser, la naturaleza y los dioses.

Se parte de dos premisas: La nomenclatura química es considerada como un conjunto de símbolos y reglas que sirven para designar los elementos químicos y las combinaciones

entre estos y otros compuestos y cuyo objetivo principal es nombrar las sustancias y los compuestos.

El origen de la nomenclatura química se puede estudiar desde la edad antigua, en donde las mayores contribuciones se presentaron en las civilizaciones de Egipto y la Grecia clásica. Con el paso del tiempo, se evidenció el desarrollo en la época medieval, con el surgimiento de la Alquimia. En la edad moderna se presentaron avances en la ciencia, gracias a científicos como Lavoisier y Dalton. En la época contemporánea surge la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), máxima autoridad de la nomenclatura química, la cual fundamenta la terminología orgánica e inorgánica, estableciendo una normatividad a través de reglas específicas, para poder nombrar elementos y compuestos químicos (los cuales fuesen comunes en todos los lugares del mundo) y diesen información sobre cuál era su composición.

En las nacientes civilizaciones a las sustancias se les identificaba y designaba un nombre, de acuerdo a la localización donde se hallaban; o la coloración que presentaban. El lenguaje era figurativo y dependía de fenómenos de la naturaleza y concepciones teológicas de la época, de las diferentes culturas.

Se puede considerar que cuando los hombres aprendieron a utilizar el fuego, tuvo su génesis la química; pues aprendieron a cocinar sus alimentos, a construir artefactos metálicos, a fabricar objetos de alfarería, a diseñar y concebir técnicas de producción. Además de esto, descubrieron diferentes metales, pigmentos, la cerámica y el vidrio. Con aparición de los metales y su utilización se establecieron las sucesivas edades del oro y plata, del bronce y del hierro.

Los primeros en usar estas sustancias fueron los egipcios, donde por sus colores brillantes y llamativos, eran utilizados en las más altas sociedades, y se encontraban en los palacios, mausoleos y bordados, en los atuendos de los faraones.

Díaz (2009) señala que en el año 2005, a.C (en Egipto) el oro fue llamado **NUB**, explotado en la región de la Nubia. En Grecia, al cobre se les designaba en nombre **CHOMT** que significaba hierro del cielo debido, a su origen meteórico; y la plata era denominaba **ELECTRUM o ASEM. "**Un aporte a los conocimientos químicos de la época, son las listas de símbolos para las sustancias químicas y sus palabras técnicas. Ejemplo de ellas son en el Código de Marcianus del siglo I a.C. en el que las mismas son representadas por las primeras letras de su nombre griego o por un símbolo" (López, 1984).

Gráfica 1. Algunas representaciones del código Marcianus. (López, 1984)

En Grecia en el siglo V a.C. surge un gran grupo de filósofos que teorizaban sobre la naturaleza de la materia. Entre los más importantes tenemos a Empédocles (490-430 a.C) el cual adopta la idea de los cuatro elementos (aire, tierra, fuego y agua) como principios de la existencia de un todo. Esta idea es aceptada por Aristóteles (384-322 a.C) y trató de explicar los fenómenos químicos y físicos de la materia. Leucipo y Demócrito propusieron la teoría atómica.

En la edad media, entre los siglo XVII y XVIII la **Alquimia,** era considerada como la práctica de doctrinas esotéricas y creencias semimágicas; los alquimistas combinaban planteamientos químicos y médicos, y perseguían convertir los cuatro metales inferiores (Cobre, hierro plomo y estaño) en metales superiores, como el oro y la plata. Además intentaban descubrir la presencia de la piedra filosofal o el elixir de la vida, la cual podría prolongar la vida y asegurar la inmortalidad.

Se les considera como los primeros en construir el primer lenguaje (aunque hermético) de la química; pero sus denominaciones, las cuales eran místicas y ocultistas, perdieron valor; puesto que la sociedad ignoraba ese lenguaje.

Un hecho rescatable para la química, en el desarrollo de la Alquimia, fueron los representantes de la medicina, los cuales afirmaban que con la aplicación de recetas o extractos químicos y el manejo de hierbas se podrían tratar ciertas enfermedades de ese tiempo.

Gráfica 2. Símbolos Alquimistas para metales y sus planetas correspondientes. (López, 1984).

METAL	PLANETA	SIMBOLO
Oro	Sol	☉
Plata	Luna	☽
Hierro	Marte	♂
Cobre	Venus	♀
Plomo	Saturno	♄
Estaño	Jupiter	♃
Mercurio	Mercurio	☿

Paracelsus (1493-1541) y la Iatroquímica (química médica) más conocido como Bombast de Hohenheim fue el primero en introducir el término **"alcohol"** sustancia denominada **"Espíritu de la vida"** (1577-1644).

Van Helmont (1577-1644) seguidor de Paracelsus fue el primero en designar la palabra **"Gas"** del latín Chaos (carente de forma). El experimento, consistía en calentar carbón vegetal; al quedar expuesto al aire, el carbón quedaba reducido en cenizas, y el resto desaparecía en forma de gas; era el gas carbónico, el cual fue denominado **"Espíritu silvestre"** Díaz (2009).

La teoría del flogisto: principio hipotético donde suponía que este formaba parte de todos los cuerpos, desprendiéndose de ellos durante la combustión. Con este término se explicaban los fenómenos relativos al calor. Esta teoría fue postulada a finales del siglo XVII y sirvió de guía a los grandes investigadores del siglo XVII, como: René Antoine Réaumur (1683-1757), fundador de la siderurgia científica y uno de los instauradores de la industria moderna.

Joseph Black, (1728-1799), registra la existencia de algunos minerales conocidos hoy como carbonatos.

López (1984) afirma que T. Olaf Bergmann (1734-1784), reconoce en 1775 el carácter ácido de una disolución de gas carbónico y obtiene una concepción del aire al considerarlo como una mezcla de tres fluidos; el ácido aéreo (Gas carbónico), el aire viciado (nitrógeno) y el aire puro (oxígeno); en ese entonces determina una representación simbólica que describe a los ácidos, las sales óxidas, los álcalis y el aire flogisticado (oxígeno) que influirán la creación de una terminología basada en el criterio de la composición de las sustancias.

Joseph Priestley (1733-1804), demostró que las plantas verdes convertían el aire de la atmosfera, en aire respirable.

Revolución química finales del siglo XVIII.

Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) refuta la teoría del flogisto, explica correctamente el fenómeno de la combustión, escribe la obra "Tratado elemental de Química", crea las bases de la química moderna, y establece la noción precisa de sustancia pura.

Esta revolución dio las pautas para crear una nomenclatura química, en ese tiempo la denominación de compuestos era confusa, pues no existía ninguna normatividad hasta el momento; junto a Guyton de Morveau, publicaron en 1787 su obra Método de nomenclatura química, en la que proponen nombres aún utilizados.

Periodo atómico.

La época más próspera de la química, en donde se crearon teorías de gran importancia y que hoy tienen vigencia, los científicos más importantes de la época fueron:

Jhon Dalton (1766-1844) creador de la teoría atómica, formuló la Ley de las presiones de los gases.

La Clasificación periódica de los elementos fue establecida por Dimitri Ivánovich Mendeléyev (1834-1907).

Ludwig Planck (1858-1947) físico Alemán. Descubrió que los átomos y las moléculas emiten energía en cantidades discretas denominados cuantos; es considerado el fundador de la teoría cuántica.

Pierre y Marie Curie junto con Henri Becquerel recibieron el premio Nobel en reconocimiento a sus investigaciones sobre el fenómeno de radiactividad.

La Unión Internacional de Química Pura Aplicada (IUPAC).

La necesidad del desarrollo de una terminología y para llegar a acuerdos en la organización de la nomenclatura inorgánica y orgánica, así como la estandarización de símbolos y la normalización de masa y medidas; parte de una serie de reuniones. La primera de las cuales fue organizada por **Friedrich August Kekulé** en el año de 1860. La segunda reunión originó acuerdos sobre las prácticas químicas y se creó la **British American Chemical** en 1886.

En 1913 se estableció la comisión del consejo de la **Asociación Internacional de Sociedades Químicas** para crear una nueva nomenclatura, este trabajo fue terminado abruptamente en la primera Guerra mundial. Y fue retomada en el año de 1921 donde la

IUPAC nombra una comisión, con la tarea de crear sistemáticamente la terminología de compuestos orgánicos, químicos y biológicos.

Formándose así la Comisión de nomenclatura de química orgánica (CNOC) y de química Inorgánica (CNI). En 1940 presentan un primer informe, creando conciencia sobre la sistematización de la nomenclatura, allí se postula la aplicación del sistema **STOCK** para indicar estados de oxidación y desarrollar prácticas de nombramiento de los diferentes compuestos. Hasta el presente se han introducido numerosas modificaciones a la nomenclatura dado que en la actualidad se han reconocido de 100.000 a 150.000 millones de compuestos químicos. (Díaz, 2009). La IUPAC se ha reconocido, durante mucho tiempo, como la máxima autoridad mundial en las decisiones sobre nomenclatura química, terminología, métodos estandarizados, para medidas de masas atómicas y muchos otros datos considerados de fundamental importancia.

4.3 El Constructivismo.

Esta teoría es compartida por la psicología y por las teorías de la educación. El constructivismo concibe el aprendizaje, como un proceso de andamiaje cognitivo, donde el nuevo conocimiento se asimila, y se integra, a conocimientos previos, existentes en las estructuras mentales de cada persona.

Es así, como al percibir nueva información, el sujeto la puede incorporar, reacomodar y transformar sus percepciones y saberes (preconceptos), según los esquemas conceptuales preexistentes en su cerebro. Para la escuela conductista el aprendizaje se debe realizar por medio de procesos memorísticos; lo cual promueve el autoritarismo, y el aprendizaje mecanicista, lo que antiguamente era conocido como cultura general y se puede interpretar como un aprendizaje reducido cuya finalidad es memorizar y repetir.

Ausubel (2002) afirma:

> Al margen del significado potencial que pueda tener una proposición dada, si la intensión del estudiante es memorizar de una manera arbitraria y literal, es decir, como una serie de palabras inalterables y relacionando de una manera arbitraria, tanto el proceso de aprendizaje como el resultado del mismo deben ser necesariamente, memoristas y carentes de sentido. (p.102)

En contraposición a esta escuela, surge el constructivismo, donde se considera al sujeto, como capaz de obtener significados, de las diferentes percepciones y aprendizajes, para elaborar sus propios conceptos y saberes. Este paradigma, hace hincapié tanto en el aprendizaje, como en la enseñanza, y considera al individuo con una mente, que puede analizar, interpretar, objetivar, comparar, y hacer conclusiones. Para esto cuenta con esquemas mentales, donde se acomodan los nuevos materiales de conocimiento, con los ya adquiridos y se consolida un saber más estructurado.

Raíces del constructivismo:

Entre los principales representantes se consideran Jean Piaget, David Ausubel, Jerome Bruner, aunque ninguno de ellos se les denominaba constructivistas, sus ideas representan esta corriente.

PIAGET.

Para él la mente del niño no es una tabula rasa donde se pueda imprimir cualquier texto, ni el conocimiento es innato, lo construye el individuo. Piaget descubre cómo evoluciona el niño desde el nacimiento hasta finalizar la adolescencia; además plantea un modelo sobre el desarrollo intelectual en etapas o estadíos.

Promueve, que la organización de conceptos y pensamientos se da por medio de **estructuras cognitivas**; las cuales permiten adaptarnos continuamente a los diferentes saberes, ambientes y circunstancias. Esas estructuras o esquemas son sistemas de representación mental; de objetos, imágenes, conceptos o acciones, de nuestro mundo exterior; los cuales permiten interpretar la realidad.

La idea fundamental de Piaget es la **Adaptación:** la cual consiste en dos procesos; la asimilación y la acomodación.

La **asimilación** consiste en la incorporación y adición de nuevos elementos (información proveniente de un medio) a bases mentales del sujeto.

La **Acomodación** constituye los procesos constructivos de amoldar, ajustar o modificar las estructuras internas, dicho de otra forma; nuestros esquemas cognitivos se adaptan a las características de los nuevos conocimientos o información, para guiar la conducta.

VYGOTSKY.

En la teoría de Piaget el aprendizaje y la psicología del niño se realiza de manera individual; para Vygotsky el desarrollo del infante depende más de las relaciones sociales, que de él mismo. Algunas de las ideas, se pueden resumir así: La creación de estructuras mentales está dada por las relaciones interpersonales y la actuación en un contexto social.

BRUNER

En sus teorías establece el proceso de aprendizaje como un proceso activo de asociación y construcción.

Principios fundamentales:

Motivación: es la condición innata del ser humano de comprender el mundo, su curiosidad de saber, de desarrollar competencias y el afán de construir su propio conocimiento.

La estructura o las categorías: considera el fin de la enseñanza cuando el educando comprende las estructuras fundamentales de un contenido o área de conocimiento; puede apropiarse y relacionar de manera significativa los conceptos con el medio y con otras áreas del conocimiento. Este debe estructurarse de manera óptima para que el aprendizaje sea asequible por los alumnos y donde la representación de las ideas, deben ser más simplificadas y estructuradas, permitiendo la retención más fácil y duradera.

Aprendizaje por descubrimiento: la educación es vista como un proceso, donde el alumno descubra, aprenda a investigar, a interpretar y a deducir, (a través de ejemplos y problemas), el significado de los conceptos, la creación de proposiciones y la relación de estos, con otros contenidos.

El reforzamiento: para que el conocimiento sea asimilado y comprendido, debe existir la posibilidad de la retroalimentación de los contenidos. Otra idea planteada por Bruner fue el **Currículo espiral**: para mejorar y optimizar los contenidos nuevos; se debe regresar a las bases de los temas conocidos y asimilados referente al tema, agregando y profundizando el conocimiento.

4.3.1 Ausubel y el aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo se da cuando el alumno relaciona los contenidos nuevos, con los que previamente posee (preconceptos), reconstruyéndolos, acomodándolos, aumentando el conocimiento. Dicho de otro modo, la estructura cognitiva, es el pilar fundamental para relacionar, transformar o enriquecer, la nueva información que se va adquiriendo.

Al respecto Martínez (2004) afirma:

> Para Ausubel, el aprendizaje es significativo cuando el material de conocimiento (concepto y proposiciones) es potencialmente significativo, es decir, cuando es plausible racionalmente dentro de un entorno cultural y puede ser relacionado intencionada y sustancialmente con otros conceptos y con otras proposiciones (ideas de anclaje) más generales o inclusivas de la estructura cognoscitiva de estudiantes concretos. (p 1.48).

Es un proceso o estrategia de construcción entre la enseñanza y el aprendizaje, donde la información a enseñar; debe ser pertinente y significativa. Además debe poseer una didáctica y una organización lógica con los conocimientos, ya asimilados por el educando. Fortaleciendo la apropiación, comprensión y el enriquecimiento de los saberes. Al respecto se puede inferir, que un aprendizaje es significativo, cuando despierta el interés y fomenta en el educando gran motivación para adquirir ese nuevo conocimiento, de igual forma estos conocimientos deben estar estructurados, permitiendo profundizar, reforzar o construir los saberes (ideas de anclaje de Ausubel) que ya poseen los estudiantes, convirtiendo este tipo de conocimiento en algo perdurable, aplicable y transferible con otros temas o áreas afines.

Estas ideas se basan en el concepto de la **Asimilación:** donde las ideas previas, se modifican al ingresar la nueva información, convirtiéndose, en aprendizajes más diferenciados y por lo tanto adquiriendo nuevos significados.

Ventajas del aprendizaje significativo:

Es personal, la significación de aprendizaje depende los propios recursos cognitivos del estudiante. (Conocimientos previos y la forma en cómo se organiza en su estructura cognitiva).

Produce una retención de la información más duradera, la cual es depositada en la memoria a largo plazo. Genera una memorización comprensiva.

4.3.2 Características del docente frente al aprendizaje significativo.

El docente debe dominar el arte de exponer de diferentes formas un concepto.

El profesor debe seleccionar o crear el material adecuado, y adaptarlo para que sea comprendido; éste debe despertar la curiosidad intelectual y propiciar la consecución de los objetivos educativos.

Debe conducir y guiar al estudiante eligiendo los conceptos más significativos; que le permitan la elaboración de conceptos para explicar leyes, principios y fenómenos mediante la inclusión de nuevos saberes correlacionados con los saberes previos.

Debe saber dirigir y orientar el desarrollo de las clases, invitando a sus estudiantes a clasificar, indagar, preguntar y proponer; conduciendo así de manera sistemática y progresiva a la adquisición de un nuevo conocimiento.

Reyes (2004), al respecto señala:

Orienta a los estudiantes en la forma y en el manejo de las fuentes de información; gestiona el quehacer diario del aula de clase, ya sea para trabajo de grupo o individual y motiva a sus estudiantes para que realicen trabajos autónomos y socialicen sus aprendizajes. (p.50)

El profesor del aprendizaje significativo debe ser directivo, además de seleccionar las metodologías, los instrumentos y los conceptos educativos a enseñar, debe conocer cuáles son los conocimientos previos (estructuras cognitivas) que poseen los educandos.

Martínez (2004), afirma:

> Como todos, estos deben estar dispuestos en forma ordenada y pertinente, para lo cual el maestro Ausubel propone a manera de "anclaje intermediario" los organizadores previos, constituidos por material de enseñanza más particular, relacionable con las ideas estructuradas, a veces demasiado generales, y más pertinente con los nuevos conceptos o proposiciones que constituyen la tareas de aprendizaje. (p.155)

4.3.3 Características del alumno frente al aprendizaje significativo.

Esta concepción de aprendizaje se aplica bajo la idea de que el alumno presente actitudes favorables frente al aprendizaje y adquiera posturas analíticas, reflexivas e investigativas; las cuales motiven a intervenir activamente en la clase, incorporando nuevos conceptos a sus estructuras cognitivas, y comunicando sus conocimientos no deforma memorística, sino con un lenguaje coloquial.

Al respecto se debe inducir al educando, a que se forme y tenga la capacidad para abstraer, para representar simbólicamente, categorizar y eslabonar conceptos.

"El estudiante del aprendizaje significativo debe tener una actitud cognitiva que lo motive a intervenir activamente en las clases, con planteamientos lógicos, y a investigar en los campos disciplinares que sean abordados por su profesor" (Martínez, p.150).

Otras características expresadas por la autora son estas:

Diferenciar y organizar los conceptos y las proposiciones.

Incorporar a su estructura cognoscitiva los conceptos científicos enseñados por su profesor.

Investigar para conocer la red de conceptos adquiridos.

Participar activamente en clase o mediante trabajos presentados con lenguaje propio.

Explicar los principios, leyes y contenidos conceptuales de la disciplina de estudio.

Para Joseph Novak el aprendizaje significativo se da cuando el alumno es capaz de comprender y definir las diferencias y similitudes entre los conceptos relacionados y cuando se le pide al estudiante formular las nuevas proposiciones con sus propias palabras. El aprendizaje significativo utiliza los mapas conceptuales como recursos didácticos para la organización de las estructuras del conocimiento. Estas fórmulas promueven un análisis, completo y resumido de lo aprendido en clase, favoreciendo la comprensión y el estructuramiento de la información.

Novak (1998), al respecto señala:

> Hallamos que los mapas conceptuales, eran una buena forma de ayuda al profesor a organizar el conocimiento para enseñarlo y ayudar a los alumnos. A hallar conceptos y principios cruciales en las clases, las lecturas u otros materiales de instrucción. Además, a medida que los alumnos incrementaban su habilidad y experiencia para construir mapas conceptuales, comenzaban a informar; de que estaba aprendiendo a aprender. Se les daba mejor aprender de modo significativo, y se daban cuenta de que disminuía o desaparecería su necesidad de aprender de memoria. Los mapas conceptuales contribuían a capacitarlos como alumnos y así mismo contribuían a capacitar al profesor, puesto que son una herramienta útil para que los profesores

lleguen a un acuerdo sobre el significado del conocimiento con los estudiantes, y para diseñar mejor la instrucción. (p. 51)

4.4. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La educación en la actualidad exige a los docentes nuevos planteamientos pedagógicos, tecnológicos, metodológicos, y conceptuales a la hora de desempeñar el rol como maestros; se les interroga sobre la labor docente; en cómo convertir el conocimiento de la ciencia en formas compresibles para los estudiantes, en cómo se preparan las clases, cómo se enseña, y qué ideas, y fundamentos teóricos se brindan a los educandos. De igual manera, propone la incorporación en el aula de nuevos componentes y materiales educativos, en aras de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los educandos.

Lo anterior, se puede conjugar con la evolución de la sociedad y los nuevos paradigmas de la educación y la comunicación. De la forma como se accede a la información, y cómo se comparten los productos intelectuales por medio de la tecnología.

Se parte del concepto de la globalización, entendida en principio, como un proceso socio-económico. Esta significación ha evolucionado y abordó otros contextos, como el político, el cultural y el tecnológico. Este último abarcó de manera directa a la educación por medio de la Internet, en la cual la información es transmitida de forma inmediata a cualquier escenario del mundo; permitiendo una interconexión entre las personas, sin restricciones de espacio, tiempo o volumen; y de esta manera globalizar el conocimiento, el cual se puede intercambiar, enriquecer, criticar y dinamizar.

El ingreso a nuevos sistemas de información, hace necesaria la teoría en la cual se debe incluir el modelo de informática en el aula, y hacer a los educadores partícipes de crear, fomentar y vincular a toda la comunidad académica en un nuevo proceso educativo.

En el perfeccionamiento de la red, se han generado muchos términos y siglas informáticas, ejemplo de ello son las TIC, entendidas como herramientas aplicativas digitales, que transmiten la información a través de redes virtuales.

Osorio (2012), afirma:

> Las TIC, son un sinnúmero de herramientas que han transformado las formas cómo las personas de una sociedad acceden a la información. Entre los elementos que las conforman, se tiene: la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías del sonido y de la imagen, así como sus combinaciones: la telemática, y la multimedia. Todos ellos conforman el movimiento digital de la sociedad, en la cual confluye la información que llega a los ciudadanos, docentes y estudiantes. Para hablar de estas tecnologías, se deben cubrir temas amplios y de gran difusión en los últimos tiempos, gracias a que éstas han generado un "boom" que ha permeado muchas esferas de la sociedad y por supuesto de la educación. (p.15).

Gras-Martí (2005), al respecto, señala:

Las TIC hacen referencia a servicios, aplicaciones y tecnologías que usan equipos y programas informáticos, que se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones. Las TIC permiten el almacenamiento, la recuperación, el trato, la adquisición, la producción, la comunicación, el registro, y la presentación de datos y de información. (p.2)

Este cambio implica una transformación social, abocada a la utilización de computadores, correos electrónicos, páginas Web, aplicaciones de Microsoft Office, blogs, redes sociales, archivos PDF, tableros digitales, celulares, programas de diseño, y ayudas tecnológicas educativas. Se requiere entonces, que los estudiantes de pregrado de las diferentes licenciaturas y a los profesores de escuelas y colegios, sean cualificados y capacitados para

el manejo de medios informáticos, para la organización o configuración de artefactos y la producción de artículos, diseños de juegos y aplicativos didácticos, para presentar de manera novedosa e interactiva en el aula, procurando desarrollar competencias, valores y destrezas cognitivas en los estudiantes.

"La adquisición de conocimientos y de habilidades relacionadas con las TIC, y su aplicación en las tareas docentes representan un reto para los docentes que exige replantear e integrar los contenidos y la puesta en práctica de metodologías nuevas en el proceso de enseñanza aprendizaje" (Gras-Martí, 2005, p. 2).

Esto requiere respuestas positivas por parte del profesorado en asumir un nuevo reto, a capacitarse, a modificar o complementar sus herramientas didácticas, a construir y aplicar estrategias tecnológicas, materiales pedagógicos que motiven y proporcionen mejores contenidos y significaciones de los conceptos, cuyos objetivos estén bien definidos, a los cuales se les pueda hacer un seguimiento en pro de permitir generar nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje.

Altablero (2005), al respecto, señala:

El uso de los medios en el aula son una estrategia exigente, rigurosa y sistemática; los maestros son los actores principales en este proceso. Cada ejercicio que se haga debe tener un propósito pedagógico claro, estar articulado con lo que pasa en el aula y tener efectos en los aprendizajes de los muchachos, para lo cual el maestro debe hacer un seguimiento constante de sus efectos.

No se trata de cargar a los alumnos de información, ni de simplemente "copiar y pegar" o descargar videos educativos, sino investigar, compilar, organizar y presentar de una forma interactiva un tema en específico, donde se establezcan espacios de comunicación entre los

pares académicos y el profesor, donde el educando pueda indagar, buscar información adicional, aprender a solucionar problemas y ejercicios, a compartir y educarse.

Altablero (2004), afirma:

Aunque los multimedios son muy efectivos para presentar módulos de instrucción previamente diseñados, su verdadero poder educativo se desencadena cuando son utilizados por el maestro y los alumnos para crear sus propios materiales y experiencias de aprendizaje. Esta posibilidad de que ambos agentes participen como autores en la búsqueda y organización de sus objetos de conocimiento abre horizontes ilimitados de renovación pedagógica. Ahora el maestro puede ilustrar su magisterio con exposiciones que vinculan a la realidad y a la vida los temas más abstractos y complejos. Los estudiantes pueden redescubrir el valor y el gusto por la educación, involucrándose en el desarrollo de proyectos que comprometen su dinamismo, retan su imaginación y estimulan sus búsquedas intelectuales.

El impacto producido por las tecnologías y la implementación de juegos educativos virtuales en la didáctica educativa, es que promueven nuevas formas de presentar objetos de conocimiento, de interactuar con el alumno, de optimizar las metodologías y exponer conceptos con una óptica más amplia, por medio del uso los procesadores de texto, la navegación por internet, y el uso de plataformas. Todas estas herramientas incidirían en optimizar las estrategias pedagógicas de los educadores y mejorar la disposición y la motivación del estudiante en indagar, profundizar, e investigar sobre saberes determinados.

4.4.1 Ventajas de las TIC.

En la actualidad se asegura con la incorporación de las TIC en el aula, se generan cambios actitudinales y mejora el aprendizaje en los estudiantes, con la adecuada organización de un plan de clase, de actividades de trabajo, del desarrollo de buenas metodologías y tareas mediadas por medios virtuales, desencadenan en los jóvenes actitudes de compromiso, motivación, alta creatividad y autoaprendizaje. Estas herramientas promueven la interactividad entre el docente, los alumnos y la información, además gracias a la Internet los alumnos tienen múltiples fuentes de información, que bien seleccionada presenta grandes aportes a la educación.

"El uso de medios de comunicación e información en las prácticas pedagógicas es un recurso indispensable para acercar el desarrollo de las competencias de los estudiantes a las dinámicas del mundo contemporáneo" (Altablero, 2005).

"Existe un consenso general respecto a los beneficios pedagógicos del uso de las TIC en los contextos educativos, llegando a afirmar que las tecnologías favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje incidiendo de un modo positivo en los resultados" (Sáez, 2011, p. 96).

Cabero (2007 citado por Pedraza, 2009) afirma a menudo, que las TIC son herramientas indispensables en los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A) en general, y de la química en particular.

Pedraza (2009) señala:

> La aplicación de las TIC al proceso de E/A surge como una necesidad para ayudar a la plena incorporación de los jóvenes a la Sociedad de la Información y del conocimiento (SIC). Por esta razón, el aprendizaje transversal de las TIC aparece en todos

> los planes nacionales de educación. Las TIC, usadas como estrategia pedagógica, brindan la posibilidad de crear oportunidades para guiar e incrementar el aprendizaje y colaboran al docente a llevar a cabo procesos innovadores. (p. 321)

La utilización de las TIC, audio, video, imagen, hipertexto, mejoran ostensiblemente el diseño y la forma de presentar conceptos o temas determinados, pues se crea un entorno más participativo y enseñanzas más proactivas, completas y formativas.

Lo anterior puede reflejarse en todos los campos del conocimiento. Ejemplos: en la química y física se emplean tutoriales, videos y aplicaciones en internet en donde se pueden descargar fenómenos físicos, o experimentos que generan peligrosidad, o son muy costosos.

En la literatura, se pueden descargar fácilmente libros, poesías para la lectura en tabletas digitales, talleres de ortografía o tutoriales en el manejo de figuras literarias.

Para el estudio de geografía, hay una disponibilidad de mapas, y juegos virtuales de ubicación y selección de países, capitales, ríos sistemas montañosos etc.

En matemáticas hay aplicaciones sobre el desarrollo y solución de problemas de estadística, cálculo o algebra.

El uso de las TIC se ha convertido en una herramienta exitosa, moderna, novedosa la cual permite pasar de una exposición verbal, a una experiencia más dinámica e interactiva.

4.4.2 Las TIC y los docentes.

La formación on line, virtual o E-learning son diferentes términos empleados para designar la actividad formativa mediada a través de las redes informáticas. El aprovechamiento de las TIC, implica realizar cambios cognitivos, metodológicos y evolutivos en los docentes, en su concepción de las clases tradicionales, consideradas como exposiciones verbales y la

utilización del tablero, como única fuente para orientar una cesión educativa, además en la adecuación y actualización de un modelo moderno y dinámico, como es el uso de los recursos informáticos en la cátedra. Exigiéndoles así la apropiación de nuevos enfoques lúdicos y operativos para orientar y mejorar el aprendizaje de los alumnos.

La finalidad de incorporar y aplicar las nuevas herramientas de la comunicación es enriquecer y optimizar las estrategias didácticas presentadas en el aula, incorporando el manejo pertinente de las herramientas digitales (Internet, redes sociales, videos, tableros digitales, chats y toda fuente actualizada de información) que estén al alcance de toda la comunidad educativa y de esta manera potencializar el trabajo formativo al enriquecer y diversificar los contenidos académicos.

Características del docente.

Se considera que para la implementación de las TIC en las clases, en primera instancia el maestro debe ser idóneo, competente y domine conceptualmente la disciplina a enseñar. Debe estar dispuesto a actualizarse y a realizar cambios metodológicos y actitudinales en el aula, poseer un rol organizativo, estableciendo el direccionamiento de su clase y la finalidad de sus objetivos.

Debe proponer y articular las actividades, liderar todos los procesos, interactuar y acompañar a los educandos, impulsar la participación del grupo, guiando las discusiones sobre conceptos críticos e importantes.

“Crear actividades de aprendizaje que combinen selectivamente medios y promuevan la activa participación del educando, el aprendizaje por descubrimiento y por indagación, el trabajo colaborativo y el individual, en función de metas relevantes” (Altablero, 2004).

Debe ser un observador y evaluador de sus prácticas pedagógicas, además debe analizar los contenidos y la forma como dirige, comunica y obtiene los mejores resultados con los alumnos.

El docente debe poseer competencias para investigar, buscar los materiales, los recursos, recopilar, analizar y desglosar la información hallada en páginas Web, Blogs, tutoriales o cualquier ayuda tecnológica disponible.

"En definitiva, los docentes deben tratar de ser capaces de utilizar aplicaciones y programas que posibiliten una práctica pedagógica con actividades motivadoras, interactivas y participativas, además de integrar dichos recursos en la metodología del aula y en el proceso de enseñanza aprendizaje" (Sáez, 2011, p. 98).

Estas metodologías deben ser suficientemente claras y precisas, estar acordes al nivel educativo de los alumnos, facilitando y permitiendo la consecución de objetivos planeados, mejorando la comprensión de conceptos, que conlleven a un aprendizaje significativo.

Zea (citado por Altablero, 2005) afirma que es importante que el maestro conozca y utilice las herramientas básicas de ofimática y emplee los buscadores en internet, el chat y el foro; que maneje herramientas para ordenar y compartir el conocimiento, incluyendo el e-learning; debe tener criterios para juzgar, de acuerdo con su proyecto, cómo usar la televisión, la radio y los medios impresos o todas las herramientas juntas. No se trata de reemplazar el tablero por una presentación de Power Point. Debe manejar los aprendizajes basados en problemas y casos, y todas las estrategias didácticas y pedagogías enfocadas al estudiante, en las que los maestros tienen un papel de orientadores y facilitadores de los aprendizajes.

El profesor al generar ambientes de aprendizaje on line debe enfocar todos sus esfuerzos en los alumnos capacitándolos, formándolos, creando en ellos conciencia de trabajo personal y grupal, potencializando su interés y brindándoles todas los medios para que puedan asimilar y comprender los contenidos e información brindada.

4.4.3 Las TIC y los alumnos.

Para los estudiantes la introducción de las TIC y el uso de juegos al servicio educativo, es muy significativo; les permite adentrarse en un espacio donde las posibilidades de aprender, explorar y acrecentar los conocimientos son trascendentales.

Este modelo informático-pedagógico abre nuevas maneras de concebir la educación, pues la implementación de ayudas tecnológicas, más la orientación del docente en el aula y su guía en el manejo de las referencias en la internet, desembocaría en fuentes innumerables de información actuales y pertinentes, permitiendo al alumno fomentar una conciencia investigativa, innovadora y científica; proporcionándole sólidos pilares para su formación intelectual y capacidades para asumir con responsabilidad sus propios criterios de aprendizaje.

Los chats, las redes sociales, los correos electrónicos, además de ser una forma de conversar y compartir, se pueden transformar en terrenos de participación y comunicación de ideas y conceptos, para invitar a sus pares a conocer artículos, páginas en la red, tutoriales referentes a una temática y videos que explican la resolución de problemas y ejercicios. Todas estas ayudas los acercaran al mejoramiento en la adquisición de conceptos y a fomentar en el joven, el sentido de superación, de reflexión y la valoración del saber.

En este orden de ideas, las TIC, utilizadas, guiadas y asumidas de manera correcta podrían desarrollar competencias comunicativas básicas, como interpretar, analizar y asimilar la información.

4.4.4 Juegos educativos virtuales (JEV).

En la teoría psicopedagógica el juego es considerado como un instrumento potencializador en el desarrollo mental del niño.

Los JEV son programas tecnológicos versátiles, que buscan complementar la didáctica y las dinámicas en el aula, desarrollando habilidades interpretativas y analíticas, ilustrando conceptos mediante gráficos y animaciones atractivas, propiciando un impacto actitudinal en los educandos frente a un contenido específico de la materia.

El uso de los recursos tecnológicos para la instrucción o la enseñanza; exige a los docentes la investigación, la selección adecuada de programas o juegos acordes al nivel educativo de los educandos, de igual manera estas estrategias pedagógicas se deben ajustar a los contenidos y planteados, permitiendo la apropiación del conocimiento de manera más amena, mejorando los resultados educativos para el docente y principalmente el de los alumnos.

Matute (2009) afirma:

> Desde la perspectiva socio constructivista, el aprendizaje está centrado en el estudiante que aprende cuando se encuentra en entornos de aprendizaje tecnológicamente enriquecidos, que le permite construir una comprensión del mundo a partir de los objetos que manipula y sobre los cuales reflexiona.

En la elaboración de juegos virtuales se debe construir un derrotero sobre las características de la animación, la finalidad de los aplicativos, sus reglas y funcionamiento. Pedraza (2009) señala:

> Si el profesor decide usar una simulación, su primera intervención consiste en la adecuación de los materiales multimedia a los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Resulta fundamental establecer un objetivo de enseñanza claro y delimitar el uso y manipulación de las variables que ofrece la simulación para cumplir con este objetivo.
>
> p. 324)

Jarabo (2007 citado por Pedraza 2009) indica que el mayor éxito se alcanza, cuando el profesor motivado crea, elabora y diseña su material didáctico, fundamentalmente para el uso de sus propios alumnos, lo que ofrece la máxima comunicación, referencia, flexibilidad y utilización real del material didáctico.

Las ventajas encontradas en la literatura, son:

Los JEV ayudan a desarrollar la agilidad mental, el pensamiento lógico, el inferir reglas y asociar conceptos.

El uso de materiales interactivos multimediales, sirven para la enseñanza, el diagnóstico, el reforzamiento, la evaluación, y la autoevaluación, favoreciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Mejora la convivencia, la concentración y optimiza el aprendizaje significativo.

Permite la ejercitación, la reiteración inmediata y la retroalimentación de los ejercicios y problemas, afianzando de manera cognitiva los conceptos.

Propicia en el estudiante la curiosidad y el interés por aprender; además pueden confrontar sus ideas e identificar sus falencias conceptuales.

5. METODOLOGÍA.

5.1 Enfoque del trabajo.

Este trabajo de profundización se realizó en base a un enfoque cuantitativo, ya que con los resultados obtenidos, del test preliminar y final; así como en los test motivacionales, se realizaron gráficas y tablas donde, se calcularon una serie de valores numéricos, porcentajes y frecuencias, que permitieron el análisis de los resultados.

5.2 Etapas del trabajo.

Primera Fase: se diseñó el primer **test motivacional**, (Ver Anexo1) con 7 aseveraciones, el cual fue validado por un experto. El objetivo era diagnosticar las diferentes posturas de los escolares de acuerdo a: el agrado por la materia, el interés por trabajar en equipo; y cómo consideran la enseñanza y su aprendizaje en el área de la química.

En segunda instancia se elaboró la primera prueba académica denominada **test diagnóstico**, (Ver Anexo2) (no calificable). Se llevó a cabo con 9 ítems, cruzando preguntas abiertas y cerradas tipo test; cuyo propósito fue determinar y analizar cuáles eran los conocimientos previos que poseían los alumnos, y cuál era su dominio sobre conceptos básicos para el aprendizaje de la nomenclatura de química inorgánica. Las preguntas se clasificaron de la siguiente manera: reconocer el nombre y los símbolos de los elementos de la tabla periódica (pregunta 1 y 2), interpretación de la tabla periódica y reconocimiento de los números de oxidación (pregunta 3), determinación de óxidos ácidos y básicos (pregunta 4 y 5), formación de hidróxidos (pregunta 6), formación de ácidos (pregunta 7), síntesis de sales y balanceo de ecuaciones (pregunta 8), análisis de la

formación de compuestos (pregunta 9), reconocimiento de las funciones inorgánicas (pregunta 10).

Con los resultados obtenidos, se realizó la retroalimentación o recapitulación, sobre los temas mencionados; por medio de una guía temática, denominada **Guía de nivelación** (Ver anexo 3). Este módulo se basó en las necesidades, las debilidades indicadas por los educandos en el manejo de conceptos; de igual manera se buscó potencializar sus fortalezas académicas. Se incluyeron conceptos y ejercicios, para resolver dentro del aula de clase; cuya finalidad era ahondar, en los conocimientos previos, corregir y encaminar al estudiante a la ampliación conceptual y a la adquisición de nociones más significativas. Las temáticas desarrolladas en esta guía fueron: tabla periódica, tendencias generales de las propiedades químicas, configuraciones electrónicas, reglas para la asignación de números de oxidación y balanceo de ecuaciones químicas por el método de tanteo.

Segunda Fase: A partir de lo anterior, se construyó el plan de clases. El objetivo era crear un ambiente virtual en el aula; donde se desarrollarán las clases sobre las cuatro funciones de la química inorgánica, se pretendió en todo momento determinar la jerarquización y secuencialidad temática, favoreciendo a los estudiantes en la construcción progresiva de sus propios conocimientos. Se elaboraron una serie de **guías conceptuales** (Ver anexo 4) correspondientes a las funciones: óxidos, hidróxidos, ácidos y sales. Los cuales se enviaron, a los correos electrónicos de cada estudiante, para que realizaran la lectura previa de los contenidos temáticos y obtuvieran una visión completa de trabajo a desarrollar. Luego se les indagó, sobre las preguntas previas y el contenido de cada temática; y se les explicó los conceptos, a través del tablero digital. En las clases se

planteó la elaboración de mapas conceptuales sobre cada tema y la resolución de cuestionarios de manera grupal, procurando mejorar la empatía, gracias al aprendizaje colaborativo con sus pares.

Se construyeron una serie de ejercicios para ser resueltos extraclase; los cuales se revisaron en la siguiente sesión, se corrigieron las falencias que los estudiantes mostraron en algún ítem determinado. Luego se evaluó cada función por separado.

Al finalizar el estudio de las diferentes funciones de la química inorgánica se efectuó la primera evaluación, denominada **test preliminar**. Validado por un experto (Ver anexo5). El cuestionario se construyó con 7 preguntas, tanto abiertas como cerradas y su finalidad era evaluar los conocimientos adquiridos sobre la nomenclatura inorgánica. El primer interrogante constituía en determinar la fórmula química de los óxidos; en la pregunta número dos, se interpela a los estudiantes sobre la designación de los nombres de los óxidos según los tres sistemas de nomenclatura. El punto tres consiste en desarrollar, balancear y nombrar de forma correcta los hidróxidos.

El cuarto ítem, era de análisis e interpretación, acerca de cómo construir una serie de ecuaciones para formar un ácido. En el quinto punto se indaga al estudiante sobre cómo establecer la fórmula química de los ácidos. En el sexto interrogante se les pide determinar, cuál es la fórmula y el nombre correcto de las sales. La pregunta número siete es de análisis y razonamiento de cómo se debe sintetizar una sal.

Tercera fase: Después de la aplicación del test preliminar, se crearon y se implementaron los **juegos educativos virtuales**, (Quimitest) validados por expertos, (Ver anexo 6) como estrategia complementaria para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. Cada uno tiene las instrucciones de cómo funciona y se desarrolla el juego. Para la

función Óxido se crearon dos juegos el primero fue el juego de **Dados,** cuyo objetivo es construir la estructura correcta de los óxidos y determinar si es, un óxido básico o ácido. El segundo aplicativo, fue denominado **Tabla dinámica;** consiste en completar los espacios en blanco, con la correspondiente fórmula o nombre del óxido. El juego creado para la función bases, fue el **Traga monedas** en el cual se debe establecer la fórmula y el nombre correcto de los hidróxidos. Para la función ácidos se inventó el juego **Goteras,** cuya finalidad es contruir las fórmulas correctas de los diferentes ácidos, y designar los nombres adecuados. Para la función sales se ideó el juego **levante la carta,** el objetivo es formar sales a partir de la combinación de un ácido y una base, definiendo el nombre de dicho compuesto. El sexto juego denominado **problemas de síntesis** es un desafío para analizar, cómo, a partir de la reacción de compuestos se pueden sintetizar compuestos más complejos. El séptimo juego fue descargado de la Internet, (JEOQUIZ) aplicación animada tipo test, donde se deben resolver interrogantes sobre la nomenclatura inorgánica. El octavo juego elaborado, fueron los **sudokus químicos** de cada función inorgánica.

Estas aplicaciones se ejecutaron en la sala de sistemas de la institución, en donde cada alumno tuvo a su disposición el computador para jugar y resolver los ejercicios; el propósito de la incorporación de estas herramientas fue favorecer las dinámicas de la enseñanza y contribuir a mejorar la aprendibilidad de la nomenclatura, generando un impacto metodológico, actitudinal y motivacional en los educandos.

En cada uno de los juegos mencionados se debe determinar o seleccionar las fórmulas o los nombres de los compuestos que corresponden. La interface de los juegos indica cuando la respuesta o la elección es correcta o por el contrario, si el ejercicio estuvo mal resuelto.

Cuarta fase: Al haber culminado lo anterior, se realizó, el mismo test evaluativo preliminar, en este caso se le denominó **test final**. Al clausurar todo este proceso, se realizó el análisis cuantitativo y comparativo, entre los dos test ejecutados, para determinar si la implementación de los juegos como nueva metodología coadyuvante, fomentó el razonamiento lógico-analítico, mejoró la interpretación y la destreza en la solución de ejercicios; si se incrementó el rendimiento académico de los estudiantes y si su aprendizaje fue suficientemente significativo. A demás de esto, se ejecutó un **segundo test de motivación** (ver anexo7) para comparar los resultados, con el primer test, la intención fue determinar la efectividad de los juegos, conocer el grado de favorabilidad de las clases guiadas con ayuda del computador, el agrado por el área de la química y cómo consideran el valor educativo de la incorporación de los JEV para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

5.3 Contexto de trabajo

El presente trabajo de profundización se desarrolló en la Institución Educativa ara Ospina Grisales, ubicado en la cabecera municipal de Salamina Caldas. Este trabajo se desarrolló con estudiantes del grado décimo, el cual está constituido por 28 estudiantes, de los cuales 15 pertenecen al sexo masculino y 13 corresponden al sexo femenino. Sus edades oscilan entre los 15 y 16 años de edad, y pertenecen a los estratos socioeconómicos 1 y 2.

El colegio, es una comunidad educativa con modalidad Técnico-Comercial, cuyo modelo educativo Cognitivo-Social Humanista, busca orientar y formar estudiantes íntegros, reflexivos y con actitud crítica frente al mundo, con espacios de investigación, inferencia, enfoque direccionado a la cultura del emprendimiento al empresarismo, apoyados en la

articulación SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje, institución pública colombiana encargada de la enseñanza de programas técnicos y tecnológicos), creando oportunidad para la inclusión con nuestra comunidad educativa; y de Gestión, con los Socios estratégicos bajo los lineamientos del Ministerio de educación nacional de Colombia (MEN).

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

6.1 Análisis de resultados: Primer Test de motivación.

(Hernández, 1991) Entre los métodos más conocido para medir por escalas, las variables que constituyen actitudes, está el método de escalamiento Likert. Para aplicar este test, se realizaron una serie de 7 afirmaciones. Las cuales fueron validadas por un experto. La población de trabajo fue de 28 estudiantes. Se pretende con test de motivación, realizar un diagnóstico y obtener ideas previas, de lo piensan y opinan los alumnos del grado décimo del colegio Sara Ospina Grisales del municipio de Salamina Caldas, a cerca de las clases de química; antes de empezar el tema de nomenclatura química inorgánica y de la aplicación de los juegos educativos virtuales.

Tabla 1. Test de Likert. Primer Test de motivación.

Décimo		Número de alumnos																											Total	Porcentaje
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Afirmaciones test de Likert	1	4	3	5	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	4	3	2	2	5	3	2	2	3	3	4	3	4	2	82	58,6%
	2	2	3	4	2	3	5	1	3	4	2	1	2	3	5	4	2	3	5	4	3	4	2	3	5	2	2	2	3	84	60,0%
	3	4	3	5	2	4	5	4	5	2	4	2	4	5	3	3	5	4	5	3	4	3	4	2	3	2	3	4	2	99	70,7%
	4	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	4	3	3	2	1	3	3	4	3	3	3	80	57,1%
	5	4	1	2	3	4	2	3	3	1	3	2	2	3	1	4	2	5	3	3	3	3	3	3	4	5	3	2	5	82	58,6%
	6	2	3	2	4	3	2	1	3	3	3	3	2	4	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	81	57,9%
	7	5	3	2	5	4	2	3	4	5	3	4	5	4	5	3	4	3	4	3	5	3	4	5	4	5	3	4	4	108	77,1%

Análisis de datos: ver anexo 1.

1. En el primer punto se les interpeló a los alumnos sobre el agrado y el gusto por las clases de química, el porcentaje alcanzado fue del 58.6%. Se puede determinar que las vivencias en las clases de química, no son lo suficientemente motivantes para los estudiantes.

2. La segunda aseveración, hace referencia a la impresión generada en el momento de trabajar en grupo, el porcentaje de aprobación, es del 60%, lo cual indica que los alumnos no se sienten totalmente a gusto en el momento de desarrollar y compartir las actividades donde se requiere trabajar en equipo, como son las exposiciones, trabajos y talleres, tanto dentro, como fuera del aula.

3. La tercera afirmación se refiere al grado de distracción y la indisposición de los educandos cuando están en la clase de Química, según el porcentaje del 70.7%, se interpreta que los educandos no prestan la adecuada atención en la materia, ya sea porque no les gusta, les parece complicado el lenguaje y los ejercicios; no están de acuerdo con las metodologías; o los contenidos temáticos no son interesantes para ellos.

4. En este cuarto ítem se plantea la siguiente información, les gusta consultar temas referentes a la química. Se obtuvo el porcentaje del 57.1%, el más bajo en esta serie de preguntas, se puede aducir que los alumnos, sienten displicencia a la hora de investigar, indagar, o consultar materiales bibliográficos, o recursos complementarios para ahondar en una temática determinada en la ciencia de la química.

5. En la quinta afirmación, se les indaga a los colegiales, sobre qué concepción tienen acerca de la forma cómo se les ha impartido, la enseñanza de la química durante el bachillerato, se revela un porcentaje bajo (58,6%), las respuestas no son tan favorables, por

parte de los educandos; acerca de la forma en que se les ha enseñado y cómo perciben la información suministrada por los docentes de química.

6. En el enunciado seis, correspondiente a la resolución de problemas de química, el porcentaje conseguido fue del 57.9%; los estudiantes presentan falencias a la hora de resolver ejercicios; esto expresa la dificultad para comprender y asimilar los contenidos de la materia de química por parte de los educandos.

7. En la séptima afirmación, se pretende determinar si los estudiantes deben esforzarse para entender los diferentes conceptos de la asignatura. El porcentaje del 77,1%; indica que los estudiantes presentan dificultades, para entender las diferentes temáticas en el área de la química.

Tabla 2. Frecuencia absoluta Test de Likert.

Afirmaciones	Totalmente de acuerdo (5)	De acuerdo (4)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	En desacuerdo (2)	Totalmente en desacuerdo (1)
1	2	4	12	10	0
2	4	5	8	9	2
3	6	9	7	6	0
4	0	4	17	6	1
5	3	4	12	6	3
6	0	5	16	6	1
7	8	10	8	2	0
TOTAL	23	41	80	45	7

En la tabla 2, se puede observar que en el primer test se obtuvieron 80 respuestas, equivalentes al 40,81% que no están de acuerdo ni en desacuerdo con las afirmaciones suministradas.

En el punto “totalmente de acuerdo” se obtuvieron 23 respuestas que corresponden al 11,73%.

41 respuestas elegidas por los estudiantes, equivalentes al 20,92% corresponden al apartado totalmente “de acuerdo.” En el ítem “en desacuerdo” se lograron 45 respuestas que constituyen el 22,95%. En el segmento “totalmente en desacuerdo” se alcanzaron 7 respuestas concernientes al 3,57%.

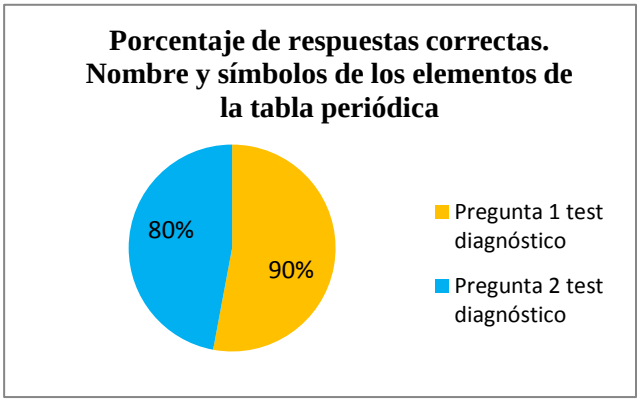
Se puede determinar que los alumnos presentan desinterés por responder afirmativa o negativamente en un alto porcentaje; pero las respuestas que estaban de acuerdo con las aseveraciones planteadas presentan un rango alto de aceptación; superior a las personas que estaban en desacuerdo.

6.2 Análisis de Resultados: Test Diagnóstico.

En las preguntas uno y dos, se les interroga a los estudiantes sobre los conocimientos acerca de los nombres y la simbología de los elementos de la tabla periódica. El total de preguntas, por cada ítem fueron 10. En la pregunta uno, (gráfica 3) las respuestas correctas fueron 9, lo que representa un porcentaje del 90%, en la pregunta dos con un promedio de 8 respuestas acertadas se obtuvo el 80%.

Los resultados obtenidos muestran que los educandos tienen claridad sobre la nomenclatura de los elementos.

Gráfica 3. Resultados de las preguntas Nº1 y Nº2 Test Diagnóstico.



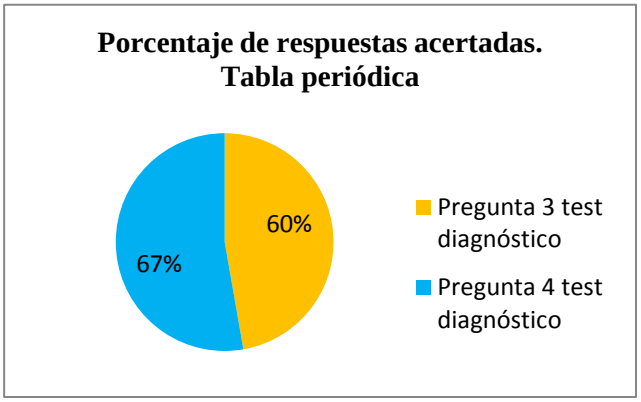
Las preguntas tres y cuatro corresponden, a la forma de cómo interpretan los estudiantes la tabla periódica (Gráfica 4).

En la pregunta tres, se presenta un cuadrícula donde se debe responder las siguientes variantes; ¿a qué grupo pertenece cada elemento?; ¿cuál es su estado de oxidación?; y ¿si gana o pierde electrones? En el gráfico se observa el porcentaje alcanzado fue del 60%.

El interrogante número cuatro se refiere al carácter metálico o no metálico de los elementos. El en el gráfico, se puede observar que se consiguió el 67%, equivalente a 8 respuesta correctas, de 12 posibles.

Estos datos expresan la existencia falencias en la definición, interpretación y ubicación de los elementos en la tabla periódica, así como la poca claridad para determinar cuándo se oxida o se reduce un elemento.

Gráfica 4 Resultados de las preguntas Nº 3 y Nº 4 Test Diagnóstico.



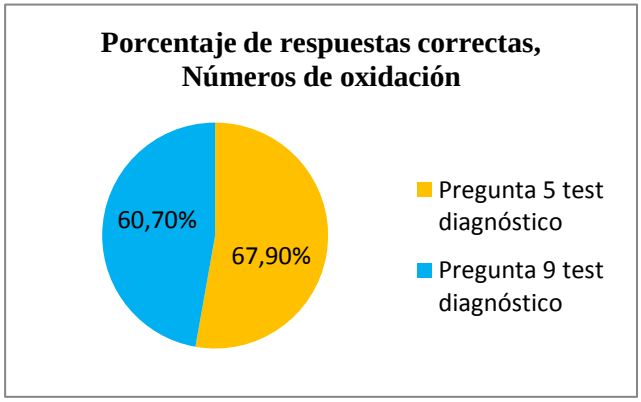
Las preguntas 5 y 9 corresponden a al mismo tema; manejo de los números de oxidación. (Gráfica 5). En la pregunta número cinco, se presentan varios compuestos e iones; se pretende con este interrogante deducir el número de oxidación de cada elemento.

En la pregunta número nueve, se expone una cuadrícula con varios iones, donde el alumno debe determinar cuál es el compuesto a formar.

Al establecer los estados de oxidación de todos los elementos; se evidencia, al contestar los ejercicios en la pregunta número cinco, los colegiales obtuvieron el 67,9 %.

En la pregunta número nueve alcanzaron el porcentaje de 60,7 %. Lo cual indica, que los alumnos presentan algunas debilidades, sobre cómo determinar el estado de oxidación de los elementos y como se construyen los compuestos.

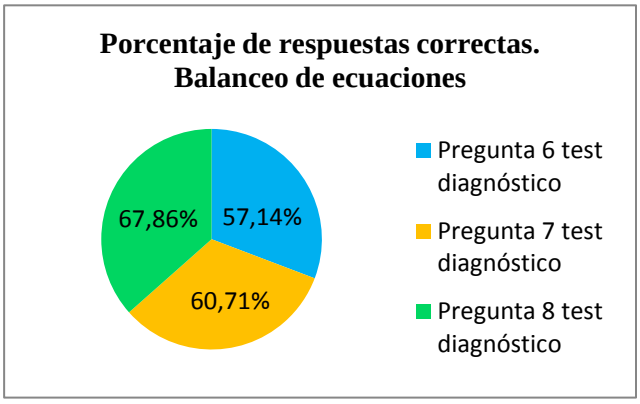
Gráfica 5. **Resultados de las preguntas Nº5 y Nº9 Test Diagnóstico.**



En las preguntas seis, siete y ocho, (gráfica 6) se interpela a los estudiantes, sobre ¿cómo formar compuestos? ¿Cómo balancear una ecuación por medio del método de tanteo? y ¿cuáles son los productos y reactivos en una reacción?

Se puede concluir gracias al gráfico, que en la pregunta número 6; se obtuvo el 57.14%; de respuestas acertadas. En la pregunta número siete el promedio de las respuestas bien contestadas fue del 60.71% y por último en la pregunta número 8, se obtuvo el 67.86%. Se concluye que en los educandos, existen deficiencias en el aprendizaje para el manejo, la escritura y la resolución de problemas de ecuaciones químicas.

Gráfica 6. Resultados de la preguntas Nº6, Nº7 y Nº8 Test Diagnóstico.



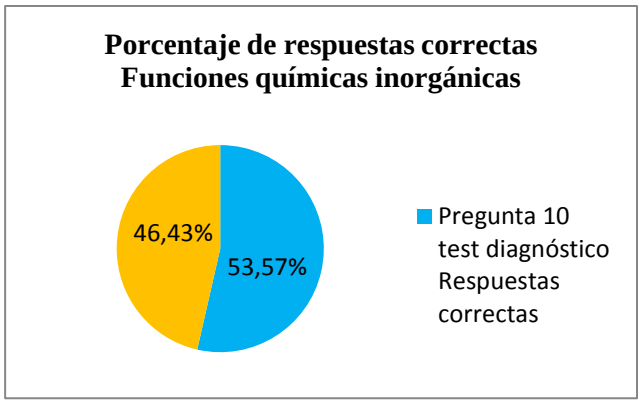
La pregunta número diez, (gráfica 7) se considera la formación de algunas funciones de química inorgánica. Es una prueba de interpretación y constituye la recopilación dela información de las 9 preguntas anteriores.

Se les interroga a los estudiante a que función corresponde cada letra situada en mayúscula, en una sucesión de ecuaciones.

Se puede observar, al leer, que en cada pregunta del test se proporcionan información implícita y necesaria a los colegiales, sobre: la ubicación de los elementos en la tabla periódica, cómo se forman los óxidos básico y ácidos, y de la misma manera; por medio de que compuestos se construyen, los hidróxidos, los ácidos oxácidos y las sales.

Las respuestas correctas fueron del 53,57%; lo cual aduce, un desconocimiento de las funciones de la química inorgánica, falta de interpretación y la adecuada lectura de los interrogantes que se plantearon durante el test.

Gráfica 7 Resultados de la pregunta N º 10 Test Diagnóstico.

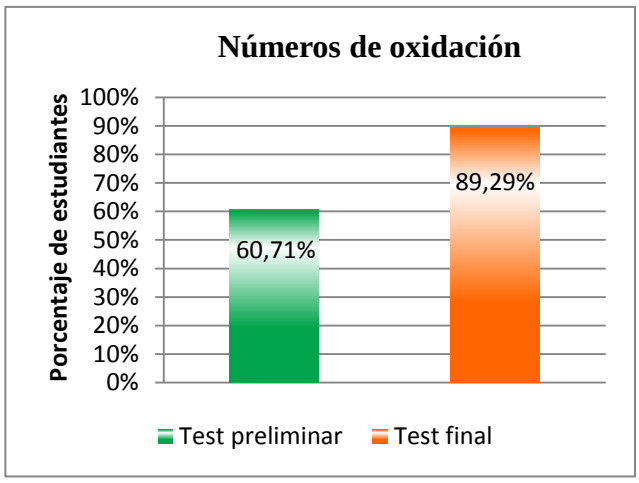


6.3 Análisis de resultados: Test preliminar y test final.

La pregunta número uno, concerniente al tema de los números de oxidación; y su aplicación al momento de formular los óxidos; en total fueron 10 interrogantes.

Según los resultados, de la gráfica 8. Se puede deducir que en el test preliminar 17 estudiantes, que equivalen al 60,71% respondieron adecuadamente los interrogantes en el test preliminar. Luego de ser implementados los juegos virtuales educativos (en este caso el juego de dados), 25 alumnos, correspondientes al 89,29% lograron asimilar completamente el concepto de estado de oxidación, gracias a la retroalimentación de los conceptos, por medio del juego.

Gráfica 8. Resultados de la pregunta Nº1 Test preliminar y test final.



En las tablas y en las preguntas abiertas, se indaga y se compara la información de los dos test, describiendo los errores, las dificultades y los avances para responder los interrogantes, el análisis de los planteamientos y la resolución de ecuaciones.

Esta indagación permite resolver a la pregunta de investigación sobre cuáles son las dificultades que presentan los alumnos a la hora de formular y nombrar compuestos químicos inorgánicos.

Se tomó una muestra de 7 estudiantes de la población total; los cuales no desarrollaron adecuadamente los ejercicios planteados en el primer test. En el ejercicio número dos, se presenta una tabla, en la cual se deben resolver 30 interrogantes; los aprendices deben completar la información sobre la nomenclatura de los óxidos. Se realizó el balance entre las respuestas en el test preliminar y el test final, que es cuando ya se ha ejecutado el juego virtual tabla dinámica.

La gráfica Nº 9, muestra que en el primer test, el porcentaje de estudiantes que respondió acertadamente las preguntas fue el 57,14%, este porcentaje aumenta en el segundo test en 25%, alcanzando el 82,14% de educandos que resolvieron los ejercicios planteados, se determina como los juegos implementados mejoraron la adquisición de conocimientos respecto a la nomenclatura de óxidos de acuerdo a los tres sistemas de enseñados.

Gráfica 9. Resultados de la pregunta Nº 2 Test preliminar y test final.

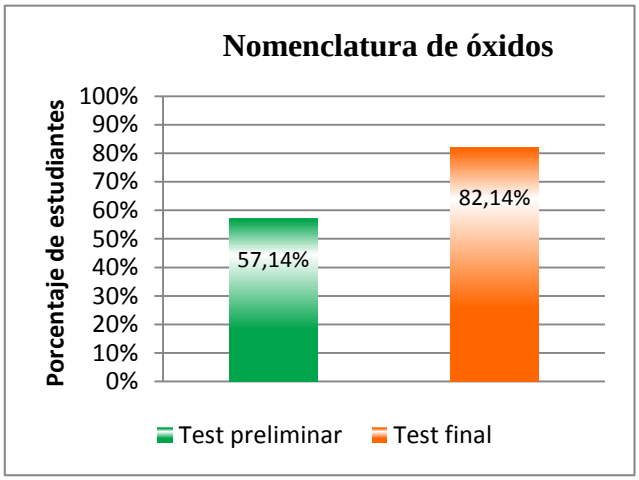


Tabla 3. **Análisis de resultados pregunta Nº2. Test preliminar y final.**

Alumno	Análisis Test preliminar	Análisis Test concluyente
1	En el ítem Nº2 del cuadro; el estudiante confunde el número de oxidación (superíndice) con el Nº de átomos en el compuesto (subíndices); nombra el óxido según la nomenclatura stock como "óxido de hierro II".	El alumno nombra apropiadamente el óxido de acuerdo a la nomenclatura stock Fe_2O_3, "óxido de hierro III" teniendo en cuenta el estado de oxidación del metal que es de 3+.
2	En el ítem 2 de la tabla, el escolar le falto nombrar los dos átomos de hierro en el compuesto, de acuerdo a la nomenclatura sistemática; y lo denomina "trióxido de hierro".	El colegial escribe de manera correcta el nombre del óxido en la nomenclatura sistemática, comprendiendo cuales son los prefijos a utilizar para este compuesto: "Trióxido de dihierro".
3	En el ítem Nº 4 de la rejilla, el compuesto SO_3, fue nombrado inadecuadamente en la nomenclatura tradicional: "óxido sulfuroso".	El nombre del óxido es nombrado fielmente como: "óxido sulfúrico", el estudiante es capaz de interpretar la información y sabe determinar el mayor estado de oxidación del azufre (6+).
4	En el ítem Nº4 el compuesto SO_3, se presentó el error donde el estudiante considera que el estado de oxidación del azufre es de 3+, y lo nombra según la nomenclatura stock como : "óxido de azufre III".	El alumno comprende que al multiplicar el subíndice (3) del oxígeno por el número de oxidación de este (2-) el resultado corresponde al estado de oxidación del azufre (6+) y lo nombra así: "óxido de azufre VI".
5	En el punto Nº 5 el aprendiz desconoce los dos estados de oxidación con los que trabaja el cobalto (2+ y 3+) y nombra erróneamente el óxido según el sistema tradicional: "óxido cobaltoso".	El colegial nombra de manera acertada el compuesto, reconociendo el mayor estado de oxidación de cobalto es (3+) : "óxido de cobáltico".
6	En el ítem Nº7 el compuesto no es nombrado en la casilla de la nomenclatura sistemática.	El aprendiz conoce los prefijo tanto para el oxígeno como para el vanadio en esta fórmula: "pentóxido de divanadio".
7	En el apartado Nº9 el estudiante no elaboró la fórmula correcta del "óxido clórico".	El educando diferencia e identifica los estados de oxidación del cloro (1+, 3+, 5+, y 7+) selecciona el 5+ el cual tiene una terminación de ico, formulando acertadamente "Cl_2O_5".

En la pregunta tres, los estudiantes deben completar, los espacios vacíos, que conciernen a la construcción, el balanceo de la ecuación y el establecimiento del nombre correcto de la base. Se plantearon diez preguntas. El juego elaborado para esta función fue el "Traga monedas".

De la gráfica 10 se obtiene que el 71,43% de los alumnos en el primer test respondieron de correctamente; después de realizar el test final el porcentaje de colegiales que acertaron en el desarrollo de las preguntas fue del 85,71%; aumentando en 14.28%; los alumnos mejoraron la asimilación y la interpretación sobre cómo se forman las bases, y cuáles son sus nombres correctos en el test final.

Gráfica 10. Resultados de la pregunta Nº3 Test preliminar y test final.

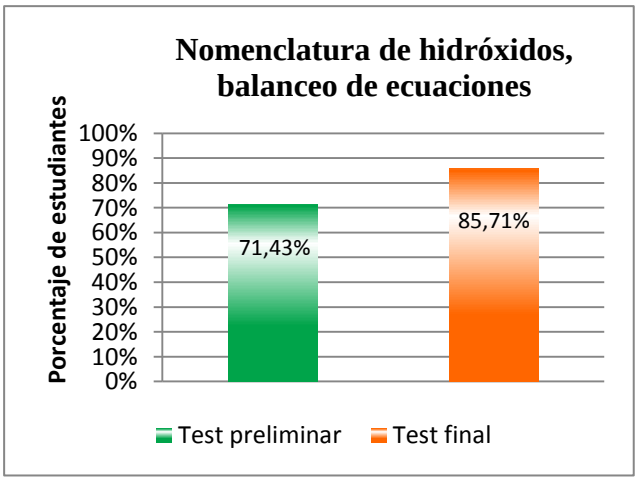


Tabla 4. Análisis de resultados pregunta Nº3. Test preliminar y final.

Alumno	Análisis Test preliminar	Análisis Test concluyente
1	En el punto F, el alumno no determina, qué óxido produce la base, lo que condujo a nombrar y formular otro hidróxido: $Ni_2O_3 + H_2O \rightarrow 2Ni(OH)_2$ Hidróxido de níquel II.	El estudiante sabe interpretar, nombrar y formular los términos de la ecuación que forman el Hidróxido de níquel III. $Ni_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Ni(OH)_3$

2	En el apartado J, el educando, no logra determinar el estado de oxidación adecuado para el óxido titanio, escribiendo un subíndice que no corresponde, por lo tanto no resuelve la ecuación adecuadamente, ni la balancea. $Ti_2O_2 + H_2O \rightarrow Ti(OH)_4$ Hidróxido de titanio II.	El aprendiz identifica que el estado de oxidación del titanio es de 4+, desarrolla correctamente la ecuación e indica el nombre de la base. $TiO_2 + 2H_2O \rightarrow Ti(OH)_4$ Hidróxido de titanio IV.
3	En el ítem E, aunque el alumno estableció cada uno de los compuestos en la reacción, no la balanceó ni nombro el hidróxido. $Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow Mn(OH)_7$	El estudiante escribe todos los términos de la ecuación, los igualó y designo el nombre la base $Mn_2O_7 + 7H_2O \rightarrow 2Mn(OH)_7$ Hidróxido de manganeso VII.
4	En el punto D, el colegial se le dificulta analizar e integrar los componentes de la reacción y no elabora el ejercicio ___ + _____→ $V(OH)_5$ _____ _____	El educando continúa sin reconocer los compuestos, que construyen el hidróxido de vanadio V.
5	En el apartado H, el colegial escribe erróneamente el óxido, proponiendo una reacción y aunque el procedimiento estuvo bien hecho, no presentó los resultados que se esperaban en la reacción: $PbO + H_2O \rightarrow Pb(OH)_2$	El aprendiz estipula la fórmula correcta del óxido plúmbico, establece la relación del número de oxidación del plomo tanto en el óxido como en el hidróxido (4+); balancea a la ecuación y nombra el compuesto. $PbO_2 + 2H_2O \rightarrow Pb(OH)_4$ Hidróxido de plomo IV
6	En el apartado G, el estudiante presenta deficiencias en la síntesis de los compuestos en la reacción, escribiendo la ecuación de manera no adecuada. $CrO_6 + H_2O \rightarrow Cr(OH)_6$	El alumno deduce que número de oxidación que corresponde al cromo tanto el óxido básico, como en la base es (6+) construyendo la reacción, y nombrándola adecuadamente. $CrO_3 + 3H_2O \rightarrow Cr(OH)_6$ Hidróxido de cromo VI
7	En el ítem E, el alumno desconoce el número de oxidación del manganeso y escribe una fórmula del óxido, que no es la adecuada para sintetizar el producto. $MnO + H_2O \rightarrow Mn(OH)$	El educando considera el número de oxidación con el que trabaja el manganeso es de 7+, y al final nombra y balancea la ecuación correctamente. $Mn_2O_7 + 7H_2O \rightarrow 2Mn(OH)_7$ Hidróxido de manganeso VII

En la pregunta número cuatro, se les plantea a los estudiantes, una serie de reacciones donde solo se les proporciona el producto final, el ácido clórico; ellos deben analizar y hallar los elementos, con su respectivo número de oxidación, y los compuestos que se forman.

$$A + B \rightarrow C + D \rightarrow HClO_3$$

En el primer test 15 escolares correspondientes al 53.57% resolvieron adecuadamente el ejercicio (gráfica 11). En el test final los alumnos que solucionaron el problema fueron 18 el 64.29%.

Se percibe la dificultad de concatenar conceptos, presentando deficiencias en el momento de identificar, analizar y solucionar las ecuaciones.

Gráfica 11. Resultados de la pregunta Nº4 Test preliminar y test final.

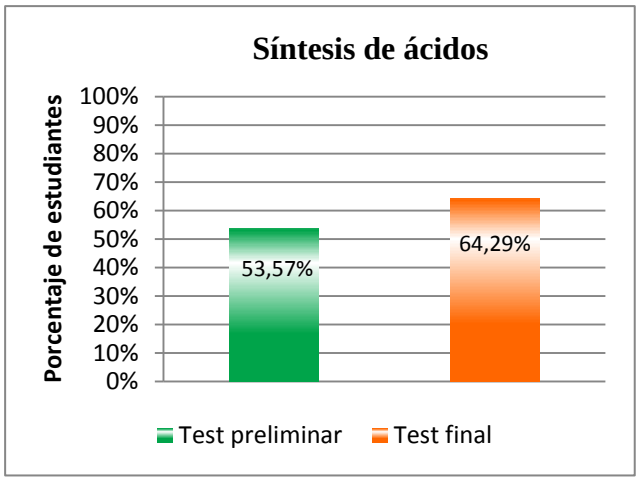


Tabla 5. Análisis de resultados pregunta Nº4. Test preliminar y final.

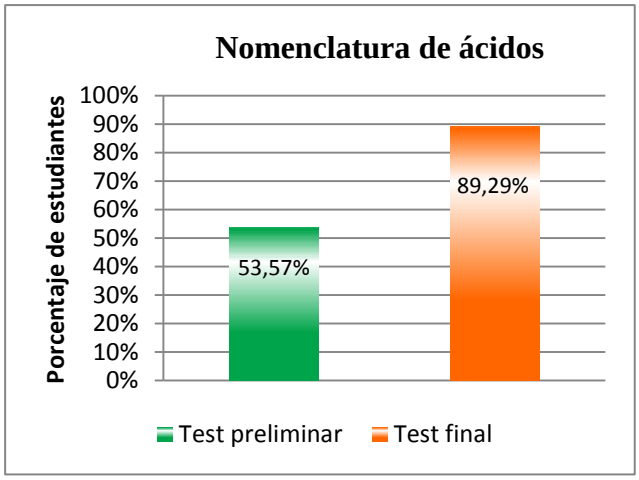
Alumno	Análisis Test preliminar	Análisis Test concluyente
1	El aprendiz no presenta ninguna solución a los interrogantes planteados.	El educando analiza he interpreta como realizar paso a paso las diferentes reacciones para producir el ácido indicado $O^{2-} + Cl^{5+} \rightarrow Cl_2O_5$ $Cl_2O_5 + H_2O \rightarrow H_2Cl_2O_6$ simplificando $HClO_3$
2	El estudiante escribe el número de oxidación del cloro que no es el adecuado, el producto es diferente: ácido cloroso. $Cl^{3+}\ O^{2-} \rightarrow Cl_2O_3$ $Cl_2O_3 + H_2O \rightarrow HClO_2$	El estudiante reconoce que el cloro debe trabajar con un Nº de oxidación de 5+ resolviendo la ecuación.
3	El colegial no sabe interpretar la ecuación y escribe un óxido que al reaccionar con el agua produce compuestos diferentes $Cl^{7+}\ O^{2-} \rightarrow Cl_2O_7$ $Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow HClO_4$	El alumno descubre la forma como se produce el ácido clórico, a través de la formación de un óxido ácido el cual es el Cl_2O_5 al reaccionar este con el agua se obtiene el compuesto deseado.
4	El aprendiz no sabe a partir de que compuesto se produce el ácido clórico	El estudiante desarrolla la capacidad de interpretar como se resuelven las ecuaciones de manera inversa empezando por los productos, y desarrollando la ecuación hacia atrás. $Cl_2O_5 + H_2O \rightarrow HClO_3$ $O^{2-} + Cl^{5+} \rightarrow Cl_2O_5$
5	El estudiante no interpreta que el estado de oxidación del cloro, en el ácido y el óxido es el mismo y no escribe ninguna respuesta	El estudiante presentó dificultades para la resolución de esta clase de ejercicios
6	El estudiante no encuentra como solucionar el problema y no sabe cuál es la fórmula del ácido clórico	El estudiante no analiza y no puede deducir los elementos y sus estados de oxidación para formar el óxido clórico y así resolver la ecuación.

7	Aunque el colegial determina la fórmula del ácido clórico, no resuelve el ejercicio	El aprendiz reconoce y determina cual es el óxido que puede mezclarse con el agua para producir el ácido clórico es el óxido de cloro V, a partir de esto resuelve toda la ecuación $Cl^{5+} + O^{2-} + \rightarrow Cl_2O_5$ $Cl_2O_5 + H_2O \rightarrow HClO_3$

En la pregunta número cinco, se les indaga a los educandos cuál es la fórmula química correcta de los ácidos. Son una serie de diez incógnitas; para este tema se creó e implementó el juego de "goteras".

Los resultados observados en el grafico son: en el primer test el 53,57% (gráfica 12) de los estudiantes acertaron las respuestas, después en el test final el porcentaje aumento en un 35,72%, los estudiantes con las respuestas correctas constituyeron el 89,29%, este es el mayor porcentaje de alumnos, en toda la serie de preguntas que resolvieron acertadamente la mayoría de ítems evaluados, lo cual significa que la metodología de aprendizaje aplicada les sirvió para mejorar la adquisición del conocimiento.

Gráfica 12. Resultados de la pregunta Nº5 Test preliminar y test final.



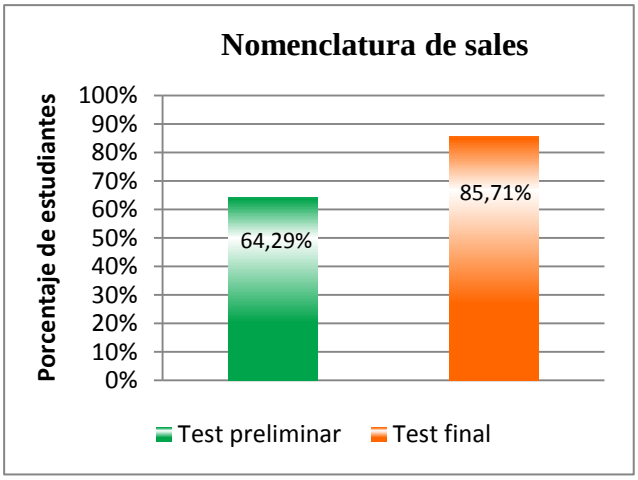
En la pregunta número seis se les interpela a los educandos sobre la nomenclatura de sales neutras. En total son dieciséis ítems. El juego aplicado para el tema de sales fue “levante la carta”.

Según los resultados, en el primer test el 64,29% de los aprendices (gráfica 13) contestaron apropiadamente la respuesta, luego en el test final este porcentaje aumentó en un 21,42%, equivalente al 85,71% de alumnos que acertaron en la solución de interrogantes.

Esto representa la buena consolidación de conocimientos en el momento de reconocer las estructuras, nombrar y formular las diferentes sales.

De este análisis se puede inferir que la aplicación de los juegos educativos virtuales, es una buena ayuda metodológica para mejorar el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica y alcanzar los logros establecidos.

Gráfica 13. Resultados de la pregunta Nº6 Test preliminar y test final.



En la pregunta número siete se plantean dos ecuaciones, se debe determinar qué compuestos forman la sal. El juego educativo virtual elaborado para el tema de sales, fue

el de “síntesis de compuestos”. 17 estudiantes que equivalen al 60.71% respondieron de manera correcta los ejercios planteados (gráfica 14). En el test final, 19 alumnos correspondientes al 67,86% resolvieron el problema acertadamente. Los resultados obtenidos en esta actividad son muy parecidos e indican las dificultadas que siguen presentando los estudiantes para la solución de problemas en el momento de analizar y construir relaciones entre compuestos para formar una sal.

Gráfica 14. Resultados de la pregunta Nº7 Test preliminar y test final.

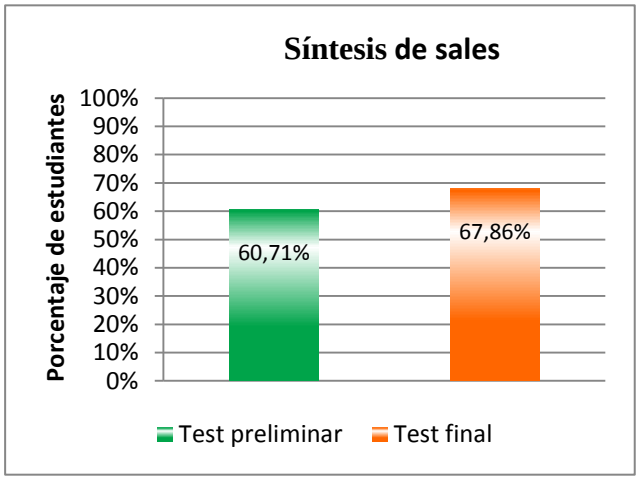


Tabla 6. Análisis de resultados pregunta Nº7. Test preliminar y final.

Alumno	Análisis Test preliminar	Análisis Test concluyente
1	En el proceso II el estudiante presenta dificultad para precisar la fórmula del óxido de azufre VI, por lo tanto el ácido que se formó no es el correcto. $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ $H_2SO_3 + Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_3)_3$	El estudiante relaciona los conceptos y datos para definir correctamente iones y compuestos para completar la reacción y balancearla adecuadamente. $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $Fe_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3$ $3\ H_2SO_4 + 2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

2	El educando presenta deficiencias en la resolución del ejercicio ya que no se sabe a partir de que compuestos se puede sintetizar la sal.	El estudiante presentó dificultades para la resolución de esta clase de ejercicios
3	El educando muestra dificultad para definir el marco necesario para resolver los problemas.	El alumno aprende a realizar los ejercicios de una manera retrosintética, identificando el ácido y la base con los que se produce la sal y de igual manera reconoce cuales son los óxidos necesarios para completar la ecuación. $H_2SO_4 + Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$ $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $Fe_2O_3 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$
4	El estudiante no integra ni descubre las relaciones entre todos los factores de un conjunto de información.	Al alumno le cuesta elegir y discriminar como se realizan las reacciones pues considera que no aprendió a resolver este tipo de problemas.
5	El colegial se equivoca al deducir, qué ácido podría producir el sulfato de hierro III, y aunque realiza todos los ejercicios los resultados no son los esperados. $H_2SO_3 + Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_3)_3$	El alumno hace el análisis reversible de cómo se forman los compuestos. La unión de una base con un ácido forma la sal. Y para construir los compuestos anteriores deben unir un óxido básico con el agua y el óxido acido más el agua.
6	En el proceso I, el estudiante se y confunde el estado de oxidación del hierro, con el Fe^{2+} interpreta toda la ecuaciones pero forma una sal que no corresponde al resultado esperado $Fe^{2+} + O_{2-} \rightarrow FeO$ $S^{6+} + O_{2-} \rightarrow SO_3$ $FeO + H_2O \rightarrow Fe(OH)_2$ $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ $Fe(OH)_2 + H_2SO_3 \rightarrow FeSO_3$	El estudiante interpreta y concluye a través de la información como se forman cada los compuestos y cuál es su relación para construir y balancear la ecuación final.

Tabla 7. **Porcentajes de respuestas correctas Test preliminar y test final**

Categorías o temas	Indicadores de logros	Porcentaje de respuestas correctas	
		test preliminar	test final
Estados de oxidación	Determina estados de oxidación de elementos y compuestos	60,71%	89,29%
Nomenclatura de óxidos	Aplica las normas de la nomenclatura stock, tradicional y sistemática para nombrar y formular óxidos	57,14%	82,14%
Resolución de ecuaciones y nomenclatura de hidróxidos	Realiza con suficiencia la diferentes ecuaciones y aplica las normas de nomenclatura stock para la denominación de hidróxidos	71,43%	85,71%
Síntesis de ácidos	Analiza, interpreta y construye ecuaciones	53,57%	64,29%
Nomenclatura de ácidos	Nombra y formula correctamente los ácidos	53,57%	89,29%
Nomenclatura de sales	Identifica y nombra las sales haciendo uso correcto de las reglas de nomenclatura estudiadas	64,29%	85,71%
Síntesis de sales	Analiza y determina los procesos de forma deductiva	60,71%	67,89%

6.4 Análisis de resultados: Test final de motivación

El Test final se realizó, luego de la implementación de los juegos educativos virtuales (Quimitest); para aplicarlo, se tomó el método de medición el escalamiento de Likert; para una serie de 12 afirmaciones. La finalidad con la aplicación de este test, es comparar los resultados con el primer test motivacional en las primeras siete aseveraciones, además de evaluar el grado de valoración y efectividad, que puede producir la aplicación de los juegos educativos virtuales como nueva metodología colaborativa en la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Tabla 8. **Test de Likert. Test de motivación final.**

Décimo		Número de alumnos																											TOTAL	Porcentaje
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Afirmaciones test de Likert	1	4	3	5	3	4	3	5	4	3	5	4	5	3	4	4	3	3	5	3	3	4	5	5	4	3	4	4	3	108	77,1%
	2	4	3	4	3	3	3	5	4	4	4	5	4	2	4	4	2	3	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	96	68,6%
	3	2	3	3	2	2	3	2	5	3	1	4	5	3	2	1	4	5	1	2	3	3	1	1	4	4	3	2	3	77	55,0%
	4	3	3	3	2	3	4	2	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	2	3	4	4	5	4	4	2	3	2	2	85	60,7%
	5	3	4	5	3	4	3	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	4	4	4	3	3	3	4	3	4	2	2	98	70,0%
	6	4	3	5	4	3	3	4	3	4	3	3	5	3	4	3	3	3	4	3	4	5	4	4	5	3	5	3	2	102	72,9%
	7	3	4	2	3	1	3	1	2	3	2	3	1	3	3	2	4	3	2	3	3	2	1	2	2	4	3	3	4	72	51,4%
	8	5	4	5	3	4	5	4	4	5	3	5	5	4	5	5	4	3	3	5	4	5	3	4	4	5	5	5	5	121	86,4%
	9	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	3	4	5	5	5	5	126	90,0%
	10	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	4	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	4	119	85,0%
	11	5	3	4	3	5	3	5	5	3	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	118	84,3%
	12	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	114	81,4%

Análisis de datos: (Ver anexo 7)

En el segundo test de motivación, las primeras siete afirmaciones son iguales a las del test preliminar. A continuación se comparan las soluciones. (Ver tabla 1 y 8).

En el ítem 1 referido al agrado y la disposición frente al área de la química, en el primer test porcentaje logrado es del 58,6% y en el test final fue del 77,1% el aumento es de un 18,5 %, los educandos manifestaron aprecio y gusto por la clases de química.

En el punto dos se interpelaba a los estudiantes sobre el trabajo en conjunto, el primer test se obtuvo un porcentaje del 60%, en el segundo test este porcentaje tuvo un crecimiento del 8,6% (68.6%). Esto demuestra que la empatía entre los pares mejoró, en el momento de realizar trabajos grupales.

En apartado tres referente a si los alumnos se distraían en las clases de química. En el test inicial se alcanzó un porcentaje del 70,7%, al finalizar el último test este porcentaje se redujo a un 55%. Se manifiesta así, el incremento en la motivación, el grado de concentración y de interés por la materia.

En el apartado número cuatro, se plantea el gusto por consultar contenidos de la química. En el test preliminar el porcentaje fue de un 57,1% y en el test final el porcentaje fue del 60,7%, los estudiantes mejoraron su actitud para realizar investigaciones y consultas referentes a los temas de químico.

En el ítem cinco, se pregunta sobre la forma como se les imparte las cátedras de la química; en test inicial el porcentaje fue del 58,6%, en el momento de aplicar el test final

el porcentaje conseguido es del 70%. Se mejoró así, la satisfacción y la valoración por el área de la química; de igual manera argumentaron, que el desarrollo de las actividades fueron novedosas, motivantes y más interesantes.

En el apartado seis se interpela sobre la destreza para resolver ejercicios. En el primer test el resultado fue de un 57.9%, en test final el porcentaje obtenido fue del 72,9% de favorabilidad; esto indica, cómo después de la aplicación de la nueva metodología, los aprendices mejoraron sus capacidades de interpretación, asimilación y resolución de problemas de la química inorgánica.

En el séptimo punto se interpelaba si los alumnos debían esforzarse lo suficiente para aprender los diferentes temas de la química. En el primer test el porcentaje de esta aseveración fue del 77,1%, y en el test final el porcentaje disminuyó 51,4%, los colegiales encontraron una forma más sencilla de comprender los conceptos y de resolver los ejercicios planteados acerca de la nomenclatura química por medio de los aplicativos.

Las aseveraciones del ocho al doce, se referían al agrado por las prácticas educativas guiadas con ayuda de los computadores y JEV, como estrategias para mejorar el aprendizaje, la retención y la comprensión de los fundamentos de la nomenclatura inorgánica. Se muestra que la tendencia de resultados oscilan entre 81.4% y 90% de personas que están de acuerdo con las aseveraciones presentadas. Lo anterior demuestra que los adolescentes incrementaron su interés por participar en una clase diferente a la tradicional, donde la inclusión de la tecnología, el tablero digital, el impacto de los JEV, la interactividad con el docente y sus compañeros, mejoraron sus capacidades de interpretar, deducir y asimilar el tema de la nomenclatura inorgánica. Al mismo tiempo, de cómo

resolver ecuaciones, de deducir las reacciones entre los compuestos para formar el producto deseado; además aducían que la enseñanza por la novedad, el dinamismo y la reiteración de los ejercicios, favorecieron el aprendizaje de conceptos.

Tabla 9. Frecuencia absoluta. Test de Likert.

Afirmaciones	Totalmente de acuerdo (5)	De acuerdo (4)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	En desacuerdo (2)	Totalmente en desacuerdo (1)
1	7	10	11	0	0
2	2	11	12	3	0
3	3	4	9	7	5
4	1	7	12	8	0
5	2	13	10	3	0
6	5	9	13	1	0
7	0	4	12	8	4
8	14	9	5	0	0
9	15	12	1	0	0
10	10	15	3	0	0
11	10	14	4	0	0
12	5	20	3	0	0
Total	74	128	95	30	9

La tabla 9, revela que 74 respuestas elegidas por los estudiantes, equivalentes al 22,02% corresponden al apartado totalmente de acuerdo. En el ítem “de acuerdo” se obtuvieron 128 respuestas que representan el 38,10%. En el tema referente al no estar en acuerdo, ni en desacuerdo con las afirmaciones se alcanzaron 95 resoluciones, equivalentes al 28,27%. En el punto “en desacuerdo” se consiguieron 30 respuestas que constituyen el 8,93%. En el segmento “totalmente en desacuerdo” se alcanzaron 9 respuestas concernientes al 2.68%.

De acuerdo a lo anterior se evidencia un mayor número de respuestas favorables a las afirmaciones presentadas en el segundo test de motivación.

7. CONCLUSIONES

Los juegos educativos virtuales (Quimitest) son una propuesta innovadora y una estrategia de complemento metodológico eficiente, ya que mejoraron la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo, de la institución educativa Sara Ospina Grisales de Salamina Caldas.

Las nuevas herramientas implementadas, potencializaron las capacidades creativas y didácticas; enriqueciendo el que hacer docente, fortaleciendo las estrategias pedagógicas y actitudinales.

Posibilitaron la enseñanza más organizada y estructurada, basada en las necesidades y los requerimientos de los educandos, generando aprendizajes más significativos permitiendo la consecución de los objetivos planteados.

Para los estudiantes la nueva metodología fue un medio renovador, transformador e impactante, que les generó compromiso con el aprendizaje, mejoró su motivación, e incrementó la comprensión, la asimilación y la diferenciación de conceptos y contenidos referentes a la nomenclatura inorgánica.

La estrategia implementada, permitió la retroalimentación, la reiteración, la realización y la práctica de ejercicios con la frecuencia que los alumnos consideraban conveniente, para mejorar su comprensión de la nomenclatura.

8. RECOMENDACIONES

El programa escogido para la elaboración de los juegos virtuales fue Flash. Este programa es el más adecuado para generar animaciones, configurar los ejercicios, y determinar los aciertos y desaciertos en las respuestas dadas por los estudiantes. Luego de desarrollar y crear la interface de los juegos con sus respectivas instrucciones y su programación, se halló que en Flash, no se podían ingresar subíndices y superíndices; por lo que se debió informar a los alumnos de este inconveniente y se les indicó la manera cómo debían resolver los interrogantes de los ejercicios planteados.

Se sugiere para las prácticas educativas efectuadas con los juegos educativos virtuales, se desarrollen con grupos pequeños, para optimizar su eficacia como herramienta metodológica, mejorar el acompañamiento, las asesorías del docente, la adquisición y la comprensión de conceptos por parte de los educandos y evitar así, que se distraigan con otros sitios Web o en las redes sociales.

9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1. Primer test de motivación.

Institución Educativa Sara Ospina Grisales

Para cada uno de los siguientes enunciados marque con una X la respuesta con la que se sienta más a gusto, teniendo en cuenta los siguientes parámetros

Totalmente de acuerdo	(5)
De acuerdo	(4)
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	(3)
En desacuerdo	(2)
Totalmente en desacuerdo	(1)

Afirmaciones	5	4	3	2	1
1. Siento agrado y entusiasmo en las clases de química.					
2. Me gusta realizar trabajos en grupo en las clases de química.					
3. Me distraigo y me aburro en las clases de química.					
4. Me agrada consultar temas relacionados con la química.					
5. Me gusta la forma como me enseñan la asignatura de química.					
6. Resuelvo con facilidad los problemas de química.					
7. Debo esforzarme mucho para aprender química.					

9.2 Anexo 2. Test diagnóstico.

Institución educativa Sara Ospina Grisales.

Leer muy bien cada pregunta; la resolución de cada una de estas, le puede ayudar a resolver las demás.

1. Dar el nombre correcto de los siguientes símbolos químicos.

I _____
Cr _____
Cu _____
Ni _____
Fe _____
Pb _____
Ag _____
Mn _____
As _____
At _____

2. Determinar el símbolo de cada uno de los siguientes elementos.

Calcio _____
Bario _____
Berilio _____
Silicio _____
Azufre _____
Magnesio _____
Mercurio _____
Fósforo _____
Aluminio _____
Oro _____

3. Completar el siguiente cuadro.

Elemento	Grupo al que pertenece	Gana electrones	Pierde electrones	Número de oxidación
Mg				
B				
Li				
F				
O				

4. Un óxido ácido resulta de la unión del oxígeno con un no metal, y un óxido básico resulta de la unión del oxígeno con un metal.
Clasificar los siguientes compuestos como óxidos ácidos y óxidos básicos.

a) As_2O_5	b) Mn_2O_7	c) Cl_2O_7	d) Hg_2O	e) Co_2O_3	f) N_2O_5
g) SO_2	h) P_2O_3	i) CuO	j) Fe_2O_3	k) CO_2	I) Cr_2O_3

5. Asignar los números de oxidación a todos los elementos, en los siguientes iones y compuestos.

a) Na_2SO_4	b) $CaCO_3$	c) $(PO_4)^{3-}$	d) $(CO_3)^{2-}$	e) $KClO_4$	f) $AgNO_3$
g) H_2SO_3	h) PbO_2	i) HNO_2	j) $KMnO_4$	k) $(ClO_3)^{-}$	I) Na_2CrO_4

6. Una base o hidróxido es la combinación de un óxido básico con el agua.
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

Balancear por medio del método de tanteo las siguientes ecuaciones.

Na_2O	+	H_2O	→	Na(OH)
BaO	+	H_2O	→	Ba(OH)
Fe_2O_3	+	H_2O	→	Fe(OH)
PbO_2	+	H_2O	→	$Pb(OH)_4$

7. Un ácido oxácido, resulta de la combinación de un óxido ácido con el agua. Ejemplo:

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ (ácido oxácido)

De acuerdo al ejemplo anterior llenar los espacios vacíos y balancear las ecuaciones.

_____	+	_____	→	H_2SO_3
_____	+	_____	→	H_2SO_4
P_4O_{10}	+	_____	→	H_3PO_4
P_2O_3	+	_____	→	H_3PO_3

8. Para formar una sal neutra, se necesita poner a reaccionar una base y un ácido.
De acuerdo a la información anterior:

a. ¿Cuáles son los reactivos y los productos de las siguientes ecuaciones?
b. Balancear la ecuación por medio del método de tanteo.

$Al(OH)_3$	+	H_2SO_4	→	$Al_2(SO_4)_3$	+	H_2O
HNO_3	+	$Ca(OH)_2$	→	Ca(NO3)$_2$	+	H_2O
LiOH	+	H_3PO_4	→	Li_3PO_4	+	H_2O
$HClO_4$	+	$Fe(OH)_3$	→	$Al(ClO_4)_3$	+	H_2O

9. Según la información del siguiente cuadro responda las siguientes preguntas.

a. Na^{+}	b. Cl^{-}	c. F^{-}
d. H^{+}	e. O^{2-}	f. Ba^{2+}

a. Al reaccionar los elementos a y e. Escribir la fórmula del compuesto que se formará.
b. Al reaccionar los elementos b y d. Escribir la fórmula del compuesto que se formará.
c. Al reaccionar los elementos b y e. Escribir la fórmula del compuesto que se formará.
d. Al reaccionar los elementos c y f. Escribir la fórmula del compuesto que se formará.
e. Al reaccionar los elementos a y b. Escribir la fórmula del compuesto que se formará.

10. Estudie con cuidado la secuencia de las reacciones y responda:

$$Ca + O^{2-} \rightarrow X$$
$$X + H_2O \rightarrow W$$
$$W + HCl \rightarrow J$$

¿A qué función corresponden la letra X?
a. Óxido ácido
b. Óxido básico
c. Ácido
d. Base

¿A qué función corresponden la letra W?
a. Óxido básico
b. Sal
c. Base
d. Ácido

¿A qué compuestos corresponden la letra j?
a. Óxido básico
b. Sal
c. Base
d. Ácido

9.3 ANEXO 3. Guía de nivelación.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SARA OSPINA GRISALES		
ÁREA	**PROFESOR**	**GRADO**
QUÍMICA	YAMILETH MURILLO GÓMEZ	DÉCIMO
TEMAS: Tabla periódica , Tendencias generales de las propiedades químicas , Números de oxidación, Balanceo de ecuaciones químicas		
NOMBRE:		

Glosario

Anión: ión con carga global negativa.
Catión: ión con carga global positiva.
Ecuación química: ecuación que utiliza símbolos químicos para mostrar lo que ocurre durante una reacción química.
Elemento: sustancia que no se puede separar en sustancias más sencillas.
Fórmula química: expresión que muestra la composición química de un compuesto, en términos de símbolos de los elementos implicados.
Ión: partícula cargada que se forma cuando un átomo o un grupo de átomos neutros, ganan o pierden uno o más electrones.
Molécula: agregado de por lo menos dos átomos con una distribución definida que mantienen unidos por fuerzas especiales.
Número de oxidación: número de cargas de un átomo en una molécula si los electrones fueran transferidos completamente en la dirección indicada por la diferencia de electronegatividades.
Producto: sustancia formada como resultado de una reacción química.
Reacción química: proceso durante el cual unas sustancias cambian para formar una o más sustancias nuevas.
Reactivo: sustancias de las que se parte en una reacción química.
Valencia: indica la cantidad de posibilidades de combinación formados por un átomo.

1. Tabla periódica.

Más de la mitad de los elementos conocidos se descubrieron entre 1800 y 1900. Durante este periodo, los químicos observaron que muchos elementos mostraban grandes semejanzas entre ellos. El reconocimiento de las regularidades periódicas en las

propiedades físicas y el comportamiento químico, así como la necesidad de organizar la gran cantidad de información disponible, respecto de la estructura y propiedades de las sustancias elementales, condujeron al desarrollo de la ***Tabla periódica***, una tabla en la que se encuentran agrupados los elementos que tienen propiedades físicas y químicas semejantes. En la gráfica Nº1 se muestra la tabla periódica, en la cual los elementos están acomodados de acuerdo con su número atómico (que se muestra sobre el símbolo del elemento) en filas horizontales, llamadas **periodos**, y en columnas verticales conocidas como **grupos** o familias, de acuerdo con sus semejanzas en las propiedades químicas.

Los elementos pueden dividirse en tres categorías: metales, no metales y metaloides.

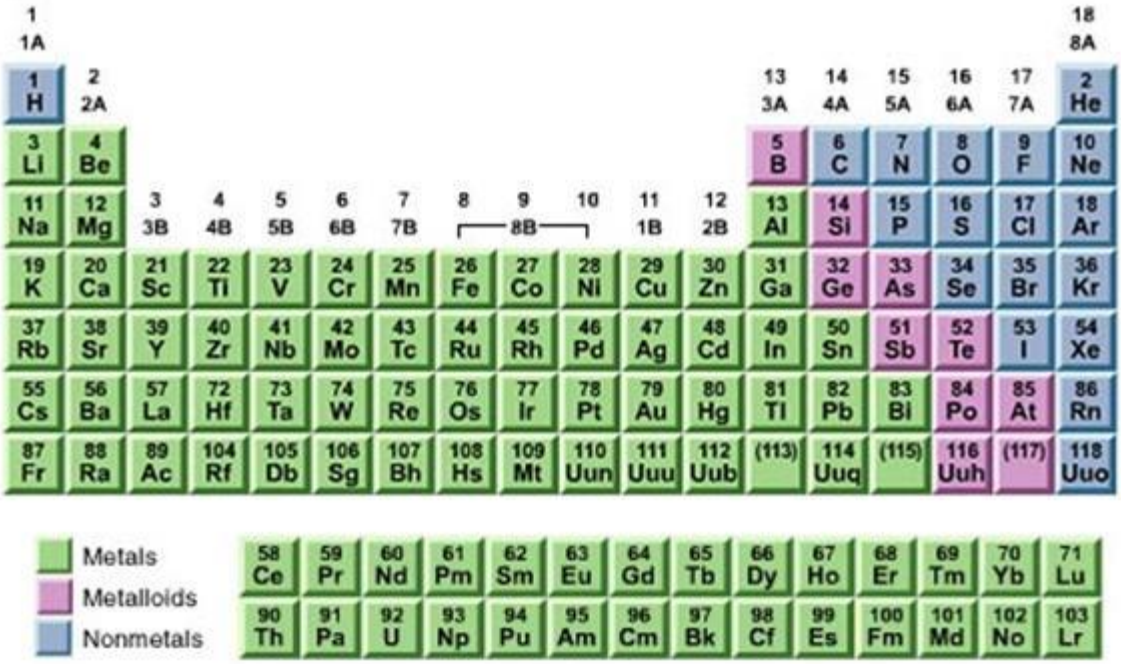
Un **metal** es un buen conductor de calor y electricidad, mientras un **no metal** generalmente es mal conductor del calor y la electricidad. Un **metaloide** presenta propiedades intermedias entre los metales y no metales. En la gráfica 1 se observa que la mayoría de los elementos conocidos son metales (verdes); solo diecisiete elementos no son metales (azul) y ocho son metaloides (violeta). A lo largo de cualquier periodo, de izquierda a derecha las propiedades físicas y químicas de los elementos cambian de manera gradual, de metálicas a no metálicas

En general, se hace referencia de los elementos en forma colectiva, mediante su número de grupo en la tabla periódica (grupo 1A, Grupo 2A y así sucesivamente). Sin embargo; por conveniencia, algunos de los grupos tienen nombres especiales. Los elementos del grupo 1A (Li, Na, K, Rb, Cs y Fr) se denominan **metales alcalinos**, y los elementos del grupo 2A (Be, Mg, Ca, Sr, Ba y Ra) reciben el nombre **metales alcalinotérreos.**

Los elementos del grupo 7A (F, Cl, Br, I, At) se conocen como **halógenos** y los elementos del grupo 8A (He, Ne, Ar, Xe y Rn) son los **gases nobles**.

La tabla periódica es una herramienta útil que se correlaciona las propiedades de los elementos, de una forma sistemática y ayuda a hacer predicciones respecto al comportamiento químico.

Gráfica. 1 **Tabla periódica de los elementos**

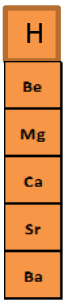


Disponible en http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/elementos-metalicos

1.1 Tendencias generales de las propiedades químicas.

Los elementos del mismo grupo se parecen entre sí en su comportamiento químico, porque tienen configuraciones electrónicas externas semejantes.

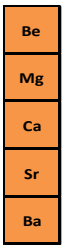
Elementos del grupo 1A Configuración electrónica del último nivel (ns^1, $n \geq 2$).



Todos estos elementos tienen baja energía de ionización y por lo tanto una gran tendencia a perder el único electrón de valencia. De hecho, en la gran mayoría de sus compuestos forman iones monopositivos. Estos metales son tan reactivos que nunca se encuentran libres en la naturaleza.

Todos los **metales alcalinos** forman óxidos y peróxidos (que contienen el ión $O^{2-}{}_2$). Debido a que todos estos óxidos son compuestos iónicos, su estabilidad depende de la fuerza con que se atraen, los cationes y los aniones.

El hidrógeno es un elemento no metálico, que se ubica en este grupo porque tiene un electrón de valencia y presenta un estado de oxidación positivo 1+, Debido a que el hidrogeno presenta propiedades muy diferentes a los demás elementos del grupo 1, no se incluye en esta descripción.



Elementos del grupo 2A Configuración electrónica del último nivel (ns^2, $n \geq 2$).

Como grupo los **metales alcalinotérreos**, son un poco menos reactivos, que los metales alcalinos. La reactividad de los metales alcalinotérreos hacia el oxígeno aumenta desde el Berilio hasta el Bario. El berilio y el magnesio forman óxidos (BeO; MgO) sólo a temperaturas elevadas, en tanto que CaO, SrO y BaO se forman a temperatura ambiente.

Presentan un número de oxidación es de 2+.

Elementos del grupo 3A Configuración electrónica del último nivel (ns^2np^1, $n \geq 2$).

El primer miembro del grupo 3A, el boro, es un metaloide; el resto son metales. El aluminio forma fácilmente el óxido de aluminio cuando se expone al aire.

$$4Al(s) + O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$$

La configuración electrónica terminal ns^2np^1, permite establecer que estos elementos tienen tres electrones de valencia, lo cual sugiere que los elementos presentan un estado de oxidación de 3+.

Elementos del grupo 4A Configuración electrónica del último nivel (ns^2np^2, $n \geq 2$).

C
Si
Ge
Sn
Pb

El primer miembro del grupo 4A, el carbono, es un no metal y los dos miembros siguientes silicio y germanio son metaloides.

Los elementos del grupo 4A forman compuestos con estados de oxidación de 2+ y 4+.Para el carbono y el silicio el estado de oxidación 4+ es más estable.

Elementos del grupo 5A Configuración electrónica del último nivel (ns^2np^3, $n \geq 2$).

N
P
As
Sb
Bi

En el grupo 5A, el nitrógeno y el fósforo son no metales, el arsénico y el antimonio son metaloides y el bismuto es un metal.

El nitrógeno elemental es un gas diatómico (N_2). Forma numerosos óxidos (NO, N_2O_3, NO_2, y N_2O_5) de los cuales solo el N_2O_5 es sólido; los otros son gases

El nitrógeno tiene una tendencia a aceptar tres electrones para formar el ión nitruro, N^{3-}(adquiriendo así la configuración electrónica $2s^22p^6$, que es isolelectrónica del neón).

El fósforo existe como moléculas de P_4. Forma 2 óxidos sólidos de fórmula P_4O_6 y P_4O_{10}. Los oxiácidos importantes, HNO_3 y H_3PO_4 se forman cuando los siguientes óxidos reaccionan con agua.

$$N_2O_5(s) + H_2O\ (l) \rightarrow 2HNO_3\ (ac)$$
$$P_4O_{10}(s) + 6H_2O\ (l) \rightarrow 4H_3PO_4\ (ac)$$

Elementos del grupo 6A Configuración electrónica del último nivel (ns^2np^4, $n \geq 2$).

O
S
Se
Te
Po

Los tres primeros miembros del grupo 6A (oxígeno, azufre, y selenio) son no metales y los dos últimos (telurio y el polonio) son metaloides. El Oxígeno tiene tendencia a aceptar dos electrones para formar el ión óxido (O2-) en muchos compuestos iónicos. Los elementos de este grupo forman una gran cantidad de compuestos moleculares con los no metales. Los compuestos importantes de azufre son SO_2, SO_3 y el H_2S. El ácido sulfúrico se forma cuando el trióxido de azufre reacciona con el agua:

$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4\ (ac)$$

Elementos del grupo 7A Configuración electrónica del último nivel (ns^2np^5, $n \geq 2$).

He
Ne
Ar
Kr
Xe

Todos los halógenos son no metales con la fórmula general X_2, en donde X representa un elemento halógeno. Debido a su gran reactividad, los halógenos nunca se encuentran en estado elemental en la naturaleza.

Los halógenos tienen altas energía de ionización y alta afinidad electrónica. Los aniones derivados de los halógenos (F^-, Cl^- Br^- y I^-) se denominan halogenuros.

Son isoelectrónicos de los gases nobles que se localizan a su derecha en la tabla periódica. Por ejemplo, el F^-, es isoelectrónico del Ne, el Cl^- del Ar, y así sucesivamente. La gran mayoría de los halogenuros de los metales alcalinos y

alcalinotérreos son compuestos iónicos. Los halógenos también forman muchos compuestos moleculares entre ellos mismos (como el ICl, y BrF) y con elementos no metálicos de otros grupos (como el NF_3, PCl_5, y el SF_6).

Elementos del grupo 8A (ns^2np^6, $n \geq 2$).

He
Ne
Ar
Kr
Xe

Todos los gases nobles existen como especies monoátomicas. Sus átomos tienen completamente llenos los subniveles externos ns y np, lo que les confiere una gran estabilidad. (He es $1s^2$). Las energías de ionización de los elementos del grupo 8A se encuentran entre las más altas de todos los elementos, y no tienen tendencia a aceptar electrones extra.

A pesar del gran interés por la química de los gases nobles, sus compuestos no tienen ninguna aplicación industrial y no están involucrados en procesos biológicos naturales. No se conocen compuestos con helio, neón o argón.

Trabajo en grupo dentro del aula:

a) Seleccionar un elemento del grupo IA, y explicar cómo al perder un electrón, adquiere la configuración del octeto.

b) Analizar la siguiente información y explicar: Na+ y $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

c) Escribir las notaciones espectrales de los siguientes elementos potasio (z=19), fósforo (z=15), Aluminio (z=13), Azufre (z=16), Calcio (z=20), nitrógeno (z=7), argón (z=18), Carbono (z=6), Predecir a que grupo de la tabla periódica pertenecen.

d) ¿Cuál es el estado de oxidación de los elementos de los grupos IA, IIA, IIIA y VIIA?

e) Completar la terminación de la notación espectral $3p^1$ para que sea la del elemento aluminio.

f) ¿Cuál es el estado de oxidación del carbono en las siguientes fórmulas químicas?
Co; CCl_4, CO_2; CF_2; CH_4.

g) Si la expresión X_2O_5 representa la fórmula general de los pentóxidos de los elementos del grupo VA, escribir las fórmulas para cada uno de los elementos de este grupo.

h) ¿En qué compuesto el cloro tiene un estado de oxidación de 5+?
HClO; HCl; $NaClO_4$; $KClO_3$.

i) ¿En qué compuestos, el nitrógeno presenta un estado de oxidación de 3+?
HNO_3; $LiNO_2$; $(NO3)^-$; N_2O_3

j) ¿Cuál es el estado de oxidación de los halógenos en los siguientes compuestos?
Cl_2; HI; BF_3; $NaClO_2$;

k) ¿Por qué a los elementos del grupo VIII A se les denomina gases inertes?

2. Números de oxidación.

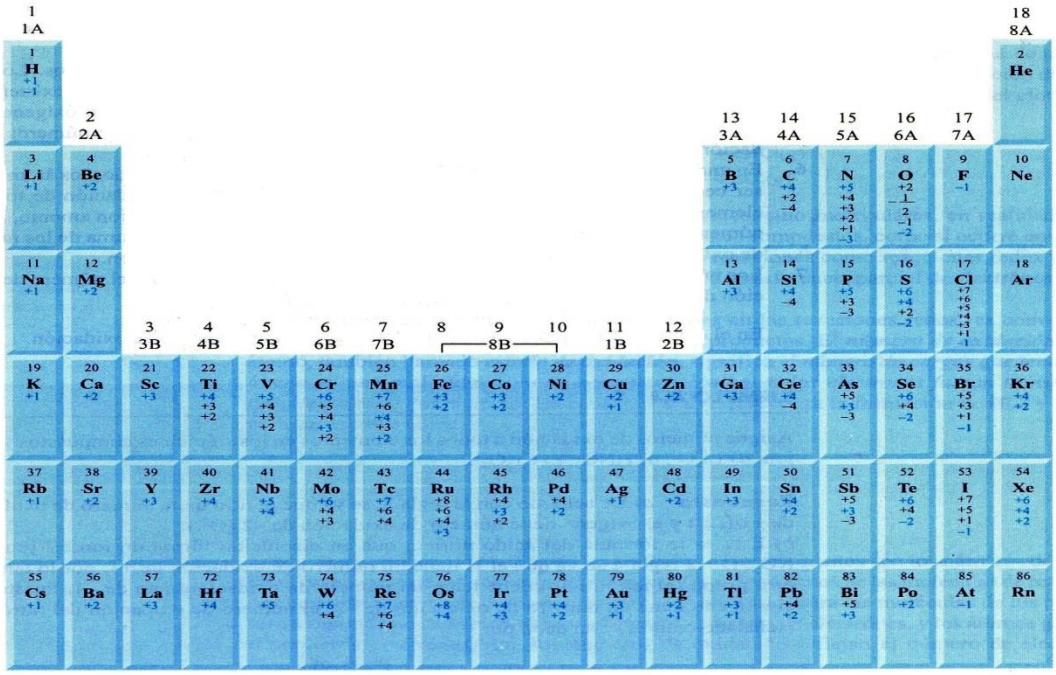
El número de oxidación de un átomo, también llamado estado de oxidación, significa *el número de cargas que tendría un átomo en una molécula (o en un compuesto Iónico) si los electrones fueran transferidos completamente.* Ejemplo:

$$H_2^{\,o}\,(g) \;+\; Cl_2^{\,o}\,(g) \rightarrow \; 2H^{1+} \quad Cl^{1-}\,(g)$$

$$S(s)^{o} \;+\; O_2^{\,o}\,(g) \;\rightarrow\; S^{4+}O_2^{\,2-}(g)$$

Los números colocados encima de los símbolos de los elementos son los números de oxidación. En las reacciones no hay cargas en los átomos de las moléculas de los reactivos, por lo tanto su número de oxidación es cero. Sin embargo, para la molécula del producto ha habido una transferencia completa de electrones, y los átomos ganaron o perdieron electrones. Así, los números de oxidación reflejan el número de electrones "transferidos".
Los números de oxidación permiten identificar, a simple vista, los elementos que se han oxidado y reducido. Los elementos que muestran un *aumento en el número de oxidación*, el hidrógeno y el azufre en los ejemplos anteriores se han oxidado.
El cloro y el oxígeno se han reducido, por lo que sus números de oxidación son menores que al inicio de la reacción. Observe que la suma de los números de oxidación del H y del Cl, en el HCl (1+ y 1-) es cero. Asimismo, si se suman las cargas (4+) en el S y en los átomos de O (2 del subíndice x 2- del superíndice) el total es cero. La razón de esto es que las moléculas de HCl y SO_2 son neutras y por lo tanto se deben cancelar las cargas.
En la gráfica 2 se observan los elementos de la tabla periódica con sus respectivos números de oxidación.

Gráfica 2. Números de oxidación de los elementos en los compuestos.



2.2 Reglas para asignar números de oxidación.

1. En los **elementos libres** (es decir, en estado no combinado), cada átomo tiene un número de oxidación de cero. Así, cada átomo en H_2, Br_2, Na, Be, K, O_2 y P_4 tiene el mismo número de oxidación: cero

2. Para los iones constituidos por un solo átomo (es decir, los iones monoatómicos) el número de oxidación es igual a la carga del ión. Entonces, el Li^+ tiene el número de oxidación de 1+, para el ión Ba^{2+} es 2+; el Fe^{3+} es 3+; el ión I^- el estado de oxidación es 1-; el ión O^{2-}, 2- .Todos los metales alcalinos tienen un número de oxidación de 1+ y todos los metales alcalinotérreos tienen un número de oxidación de 2+ en sus compuestos. El aluminio tiene un número de oxidación de 3+ en todos sus compuestos.

3. El número de oxidación del oxígeno en la mayoría de los compuestos es de 2- por ejemplo MgO y H_2O.

4. El número de oxidación del Hidrógeno es 1+.

5. El flúor tiene un número de oxidación de 1- en todos sus compuestos. Los otros halógenos (Cl, Br y I) tienen número de oxidación negativo cuando existen como iones halogenuro en los compuestos. El Cloro presenta los siguientes estados de oxidación Cl^{1-}, Cl^{3-}, Cl^{5-}, Cl^{7-}.

6. En una molécula neutra, la suma de los números de oxidación de todos los átomos debe ser cero. En un ión poliatómico, la suma de los números de oxidación de todos elementos debe ser igual a la carga neta del ión. Por ejemplo, en el ión amonio, NH_4^+, el número de oxidación del Nitrógeno es de 3- y el del Hidrógeno es de 1+, por lo tanto, la suma de los números de oxidación es -3 + 4(1+) = 1+, que es igual a la carga del ión.

Ejercicio: Asignar los números de oxidación a todos los elementos en los siguientes iones y compuestos.
a) Li_2O b) HNO_3 c) $(SO_4)^{2-}$ d) $(ClO)^-$ e) KOH
Respuestas:
a) Li^+ y O^{2-}
b) H^+, N^{5+} y O^{2-}
c) S^{6+} O_4^{2-} $((6^+) + 4\ (2-))= -2$
d) Cl^+ O^{2-} $(1^+\ (-2)= -1$
e) K^+ OH^-

Ejercicios

1. Asignar los números de oxidación a todos los elementos en los siguientes iones y compuestos.
a) MnO^{4-} b) Co_2O_3 c) H_3PO_4 d) $(ClO_4)^-$ e) $V(OH)_4$

2. Asignar los números de oxidación a los siguientes elementos.
Na; O; F; Al; Ca; Ba; K; Mg; Fe; Co; Ni; C.

3. Balanceo de ecuaciones químicas.

Una vez se han identificado todos los reactivos y productos y se han escrito sus fórmulas correctas, se acomodan según la secuencia convencional: Los reactivos a la izquierda separados por una flecha de los productos, del lado derecho. Es muy probable que la ecuación escrita en este momento esté sin balancear, es decir, el número de cada tipo de átomos es diferente en ambos lados de la flecha. En general es posible balancear una ecuación química mediante los siguientes pasos:

- ✓ Se identifican todos los reactivos y productos y se escriben sus fórmulas, del lado izquierdo y derecho de la ecuación, respectivamente.
- ✓ Se empieza por balancear la ecuación probando diferentes coeficientes para lograr que el número de átomos de cada elemento sea igual en ambos lados de la ecuación. Sólo se pueden cambiar los coeficientes (los números a la izquierda de las fórmulas) pero no los subíndices (los números que hacen parte de las fórmulas). Si se cambian los subíndices se cambia la identidad de la sustancia. Por ejemplo, $2NO_2$ significa "dos moléculas de dióxido de nitrógeno", pero si se duplican los subíndices, se tiene N_2O_4 que es la fórmula del tetróxido de dinitrógeno, un compuesto diferente por completo.
- ✓ Primero se buscan los elementos que aparecen una sola vez en cada lado de la ecuación y con igual número de átomos: las fórmulas que contienen estos elementos deben tener el mismo coeficiente. A continuación, se buscan los elementos que aparecen sólo una vez en cada lado de la ecuación, pero con diferente número de átomos. Se balancean estos elementos. Por último se balancean los elementos en dos o más fórmulas del mismo lado de la ecuación.
- ✓ Se verifica la ecuación balanceada para asegurarse de que hay el mismo número total de átomos de cada tipo, en ambos lados de la flecha de la ecuación.
- ✓ Otros autores, proponen dejar para balancear al final, en su orden, los elementos hidrógeno y oxígeno.

Ejemplo: consideremos la combustión del propano**:**

Combustión (quemado) de propano, con el oxígeno del aire, produce el dióxido de carbono y agua. Observamos la ecuación sin balancear.

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Se observa que el número de átomos no es igual en ambos lados de la ecuación para ninguno de los elementos (C, H, O) el carbono y el hidrógeno se encuentra a cada lado solo una vez, y el oxígeno aparece en los reactivos y dos de los productos.

Como existen 3 átomos de carbono en los reactivos se igualan al lado derecho con el coeficiente 3 en el CO_2**.** Luego se balancea el hidrógeno**,** al lado izquierdo hay 8 átomos de hidrógeno y a la derecha hay sólo 2 en el agua, por lo tanto se debe multiplicar por 4.

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Al final igualamos el número de oxígenos en los reactivos, ya que en los productos hay 10 átomos de oxígeno; 6 en CO_2 y 4 en el H_2O, se debe colocar el coeficiente 5 en el O_2. Y así se balancea la ecuación.

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Reactivos	Productos
C (3)	**C (3)**
H (8)	**H (8)**
O (10)	**O (10)**

Ejercicio de práctica:

a) $C_5H_{12} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

b) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2(SO_4)_2 + H_2O$

c) $H_3PO_4 + Al(OH)_3 \rightarrow AlPO_4 + H_2O$

d) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$

e) $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$

Ejercicios extraclase:

a) $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$

b) $Be_2C + H_2O \rightarrow Be(OH)_2 + CH_4$

c) $HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$

d) $Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$

e) $NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$

f) $P_4O_{10} \rightarrow H_2O + H_3PO_4$

g) $HClO_4 + AlOH_3 \rightarrow Al(ClO_4)_3 + H_2O$

h) $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$

i) $NH_3 + CuO \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$

j) $C_9H_20 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

9.4 ANEXO 4. Guía de funciones Inorgánicas.

Guía Nº1 Función Óxidos.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SARA OSPINA GRISALES		
ÁREA	**PROFESOR**	**GRADO**
QUÍMICA	YAMILETH MURILLO GÓMEZ	DÉCIMO
TEMA: Función química Óxidos.		
NOMBRE:		
LOGROS: Nombra y formula los compuestos inorgánicos basados en las normas de la IUPAC.		

Conducta de entrada

a. Consultar en el diccionario el término de "nomenclatura".
b. Consultar qué significa sigla la IUPAC.
c. Consultar 10 nombres químicos, vistos en algunos productos de uso cotidiano.

1. Función Química

Una función química está constituida por un grupo de compuestos que poseen propiedades parecidas.
Para escribir la fórmula de los óxidos, ácidos y bases se acostumbra poner los símbolos de los elementos que los componen en orden, según su electronegatividad: el menos electronegativo a la izquierda y el más electronegativo a la derecha. Por ejemplo el MgO, FeS, KF. Otro criterio ha sido escribir a la izquierda el ión positivo o catión y, a la derecha el anión o ión negativo, por ejemplo, $Na^{+}\ Cl^{-}$; $Ca^{2+}\ SO_4^{2-}$; $H^{+}_2\ S^{2-}$.

Según lo anterior, organizar en cada fórmula los siguientes elementos:

a. N, H, O_2 b. Li, Br c. O, Na_2 d. O_4, Ca, S

Solución: de acuerdo al texto anterior, se debe revisar el estado de oxidación, de cada elemento para saber cuál es el menos electronegativo, para escribirlo primero; o cual es el catión y el anión para así, construir la fórmula: (recordar que los subíndices no intervienen en el valor de la fórmula).

a. H N O_2 b. Li Br c. Na_2 O d. Ca S O_4

Ejercicios: Ordenar los siguientes elementos y escribir su fórmula.
a. P, O_4, H_3 b. Cl, Na d. Cl, O, H e. O_7 Mn_2

2. FUNCIÓN ÓXIDO.

Conducta de entrada.

a) Consultar la fórmula molecular del monóxido de carbono y el dióxido de carbono.
b) El dióxido de carbono hace parte de los gases de invernadero, ¿cuál es su función?

Los óxidos son combinaciones de un elemento con el oxígeno. Existen dos Clases de óxidos:
Los óxidos **básicos** y los óxidos **ácidos.** Para escribir la fórmula de los óxidos primero se coloca el elemento y luego el oxígeno.

Hay una forma rápida de hallar la fórmula de un compuesto de dos elementos. Consiste en *utilizar la valencia de cada elemento, como subíndice del otro.* Así, si se desea establecer la fórmula del compuesto níquel de valencia 3+ y el oxígeno de valencia 2- , se coloca el subíndice del níquel a la valencia del oxígeno y viceversa, y la fórmula quedaría Ni_2O_3.

Grupo IA: Ejemplo:

Na^{1+} O^{2-} = $Na_2{}^{1+}O^{2-}$ ➡ Na_2O

Grupo IIA. Ejemplo

Ca^{2+} O^{2-} = $Ca^{2+}O^{2-}$ ➡ CaO simplificado

Elementos con 2 o más estados de oxidación: Ejemplos

Fe^{2+} O^{2-} = $Fe_2{}^{2+}O_2{}^{2-}$ ➡ se puede simplificar si es posible dividiendo los Subíndices entre 2: **FeO**

Fe^{3+} O^{2-} = $Fe_2{}^{3+}O_3{}^{2-}$ ➡ Fe_2O_3

S^{6+} O^{2-} = $S_2{}^{6+}O_6{}^{2-}$ ➡ se puede simplificar: **SO_3**

Ejercicio: Determinar los números de oxidación de cada uno de los siguientes elementos, y predecir las fórmulas de los compuestos al reaccionar con el oxígeno. Cu, N, Cl, C, V.

Los Óxidos Básicos: resultan de la unión del **Oxígeno** con un **metal**, al reaccionar con agua producen bases o hidróxidos. K_2O, BeO, Al_2O_3, VO_2.

Los Óxidos Ácidos: resultan de la unión del **Oxígeno** con un **no metal**, al reaccionar con agua producen ácidos. CO, CL_2O_5, N_2O_3, SO_3.
Los óxidos ácidos también se pueden formar por la deshidratación de ácidos. A estos óxidos también se les conoce como "anhídridos ácidos" que significa ácido sin agua.

3. Tipos de nomenclatura.

3.1 Nomenclatura stock: se antecede la palabra óxido seguido de la preposición "de" y el nombre del elemento. El estado de oxidación del elemento unido al oxígeno, se escribe en números romanos.
Clave: óxido + "de"+ Nombre del elemento + estado de oxidación en números romanos.

Ejemplos:
Na_2O óxido de sodio I
CaO óxido de calcio II
Al_2O_3 óxido de aluminio III
CO óxido de carbono II
CO_2 óxido de carbono IV

Ejercicios:

- Escribir los nombres según la nomenclatura stock de los siguientes óxidos:

  PbO, PbO_2, FeO, Fe_2O_3, Cu_2O, CuO.

- Escribir la fórmula de los siguientes óxidos, según la nomenclatura stock:

  óxido de titanio III, óxido de Cromo VI, óxido de nitrógeno V, óxido de cloro VII, óxido de azufre VI.

3.2 Nomenclatura sistemática: En este sistema se tiene en cuenta el número de átomos de cada elemento. Se utilizan los prefijos Mono (1), di (2), tri (3), tetro (4), Pento (5) etc, para designar el número de oxígenos, seguido de la palabra óxido, más el prefijo "de", luego el prefijo de la cantidad de átomos del otro elemento.
Clave: Prefijo del número de oxígenos en la molécula + "de" + prefijo y nombre del elemento.

Ejemplo:
CaO: monóxido de calcio
K_2O: monóxido de dipotasio
Cl_2O: monóxido de dicloro
PbO_2: dióxido de plomo

Ni_2O_3: trióxido de diníquel
Sb_2O_5: pentóxido de antimonio
MnO_3: trióxido de manganeso

Ejercicios:

- Escribir el nombre de los siguientes compuestos según la nomenclatura sistemática:

NaO _____
Fe_2O_3 _____
Sb_2O_5 _____
Cl_2O_7 _____
CO_2 _____

- Escribir la fórmula química de los siguientes óxidos de acuerdo al nomenclatura sistemática.

pentóxido de dicloro _____
óxido de dilitio _____
trióxido de dialuminio _____
dióxido de plomo _____
monóxido de hierro _____
óxido de vanadio II _____
óxido de manganeso VI _____

3.3 Nomenclatura tradicional:

De acuerdo con la nomenclatura tradicional, se utilizan los **prefijos hipo** y **per**, y los **sufijos oso e ico**, en los siguientes casos.

Clave: óxido + prefijos hipo o per + nombre del elemento + sufijo oso o ico.

- Si el elemento tiene solo un número de oxidación se utiliza el sufijo **ico.**

Ejemplo: el potasio K, y el litio Li, trabajan con estado de oxidación 1+.
K_2O = óxido potás**ico.**
Li_2O = óxido lít**ico.**
CaO = óxido cálc**ico** trabaja con un estado de oxidación de 2+.
B_3O_2 = óxido bór**ico** trabaja con un estado de oxidación de 3+.

- Si el elemento presenta dos números de oxidación, se utiliza **oso** para el menor número de oxidación e **ico** para el mayor.

Ejemplo: el cobalto Co, el hierro Fe, y el níquel Ni, presentan dos estados de oxidación 2+ y 3+.
CoO = Óxido cobalt**oso**
Co_2O_3 = Óxido cobál**tico**
FeO = Óxido ferr**oso**

Fe_2O_3 = Óxido férr**ico**
NiO = Óxido niquel**oso**
Ni_2O_3 = Óxido niquél**ico**

- Cuando se presentan óxidos, con elementos que tengan tres números de oxidación se utiliza el prefijo **hipo,** el nombre el elemento y el sufijo **-oso** para el menor número, el sufijo **oso** para el intermedio y la terminación **ico** para el mayor.

Ejemplo: el cromo Cr tiene tres estados de Oxidación 2+, 3+ y 6+
CrO = óxido **hipo**crom**oso**
CrO = óxido crom**oso**
CrO = óxido crómi**co**

- Si el elemento que se combina con el oxígeno, presenta cuatro números de oxidación entonces, se tiene en cuenta los criterios del caso anterior, y para el mayor estado de oxidación se asigna el prefijo **Per** y la terminación **ico.**

El ejemplo clásico es el del cloro que tiene 4 estados de oxidación 1+, 3+, 5+, y 7+
Cl_2O = óxido **hipo**clor**oso**
Cl_2O_3 = óxido clor**oso**
Cl_2O_5 = óxido clór**ico**
Cl_2O_7 = óxido **per**clór**ico**

Ejercicios

- Realizar un mapa conceptual sobre el tema de los óxidos.
- Escribir el nombre de los siguientes compuestos según la nomenclatura tradicional.

N_2O_5 _____
N_2O_3 _____
FeO _____
Fe_2O_3 _____
VO _____
V_2O_3 _____
VO_2 _____
V_2O_5 _____
HgO _____
Hg_2O _____

- Escribir la fórmula química de los siguientes óxidos.

óxido germánico _____
óxido niquélico _____
óxido cálcico _____
óxido sulfúrico _____
óxido titánico _____
óxido cloroso _____
óxido carbonoso _____
óxido áurico _____
óxido arsenioso _____

Actividades Extraclases

1) Definir cuál es la diferencia entre un óxido básico y un óxido ácido.
2) Se sabe que el oxígeno presenta una valencia de 2-, predecir cuál será el estado de oxidación del otro elemento.

a) Na_2O ____
b) CaO ____
c) Al_2O_3 ____
d) CO_2 ____
e) CrO_3 ____
f) V_2O_5 ____
g) Mn_2O_7 ____
h) Sc_2O_3 ____
i) TiO_2 ____
j) Cl_2O_5 ____

3) Determinar cuál de los siguientes compuestos es un óxido básico o un óxido ácido.

P_4O_{10} _____
Ni_2O_3 _____
NO_5 _____
B_2O_3 _____
CO_2 _____
ZnO _____
BaO _____
As_2O_5 _____
SiO_2 _____
SO_3 _____

4. Completar la siguiente tabla:

	Compuesto	Stock	Sistemática	Tradicional
1	Ag_2O			
2	Fe_2O_3	óxido de hierro III		
3	N_2O_5			
4	Cl_2O		monóxido de dicloro	
5	FeO			óxido ferroso
6	CO_2			
7	Cl_2O_7			
8	Al_2O_3			óxido alumínico
9	Mo_2O_5			óxido molibdenico
10	Cr_2O_3	óxido de cromo III		

5. De acuerdo a la siguiente tabla, responda las siguientes preguntas.

a. BaO	b. As_2O_5	c. óxido hipocloroso	d. Cal
e. LiO	f. Al_2O_3	g.	h. HgO

a. Nombrar el compuesto de acuerdo a las tres nomenclaturas.
b. ¿El compuesto, es un óxido básico o ácido?
c. ¿Cuál es la fórmula de este compuesto?
d. ¿Cuál es la fórmula de esta sustancia?
e. ¿Por qué esta errónea la fórmula de este óxido? ¿Cuál es su fórmula real?
f. ¿Cuál de estos nombres no corresponde al compuesto? óxido de aluminio III, óxido alumínico, dióxido de trialuminio.
g. ¿Cuál es la fórmula del óxido clórico?
h. ¿Según la nomenclatura tradicional como se nombra este compuesto?

Guía Nº2 Hidróxidos.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SARA OSPINA GRISALES		
ÁREA	**PROFESOR**	**GRADO**
QUÍMICA	YAMILETH MURILLO GÓMEZ	DÉCIMO
TEMA: Función química Hidróxidos.		
NOMBRE:		
LOGROS: Nombra y formula los compuestos inorgánicos basados en las normas de la IUPAC.		

Conducta de entrada.

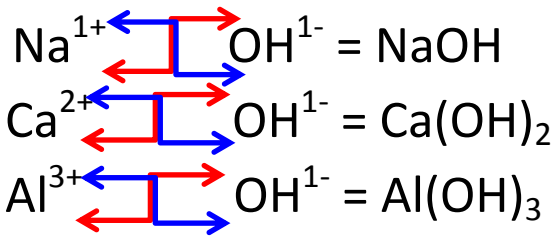
a) Consultar la formula química del hidróxido de aluminio y el hidróxido de magnesio
b) ¿Para qué sirven estos medicamentos?

1. FUNCIÓN HIDRÓXIDO.

Los hidróxidos o bases provienen de la reacción de un óxido Básico (metal + oxígeno) con el agua. Una base está constituida por un metal y el grupo OH^-.

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
$Al_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3$

Recordar que la manera rápida de formar óxidos que también se puede utilizar en la formulación de hidróxidos. Consiste en *utilizar la valencia de cada elemento, como subíndice del otro.*



2. NOMENCLATURA DE LOS HIDRÓXIDOS.

2.1 Nomenclatura stock: según esta nomenclatura se asigna la palabra hidróxido y, luego, el nombre del elemento, seguido del número de oxidación respectivo en números romanos.

Clave: Hidróxido + de + nombre del elemento metálico + estado de oxidación del metal.

Ejemplo:

$Ag(OH)$	hidróxido de plata I
$Fe(OH)_2$	hidróxido de hierro II
$Fe(OH)_3$	hidróxido de hierro III
$Pb(OH)_4$	hidróxido de plomo IV
$V(OH)_5$	hidróxido de vanadio V
$Cr(OH)_6$	hidróxido de cromo VI
$Mn(OH)_7$	hidróxido de manganeso VII

Ejercicios:

Escribir las fórmulas de los siguientes hidróxidos.

a. hidróxido de mercurio I b. hidróxido de aluminio III c. hidróxido de níquel II
d. hidróxido de titanio IV e. hidróxido de escandio III f. hidróxido de osmio VI
g. hidróxido de molibdeno V h. hidróxido de tecnecio VII i. hidróxido de plata I

Escribir los nombres de los siguientes hidróxidos.

a. $Na(OH)$ b. $Ca(OH)_2$ c. $Al(OH)_3$ d. $Zr(OH)_4$ e. $Zn(OH)_2$ f. $Cu(OH)$
g. $Tl(OH)_3$ h. $Ba(OH)_2$ i. $Sb(OH)_5$

Actividades Extraclases.

1. Completar los espacios vacíos y balancear las ecuaciones.

a) CaO + _____ → $Ca(OH)_2$
b) ___ + _____ → $Na(OH)$
c) ___ + _____ → $Sb(OH)_5$
d) ___ + _____ → $Sn(OH)_4$
e) ___ + _____ → $Ni(OH)_3$

2. Según la ecuación $X_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2X(OH)_3$ ¿Qué elemento podría reemplazar a la X?

a) K
b) Be
c) Hg
d) Al

3. Según la ecuación $X_2O_7 + 7H_2O \rightarrow 2X(OH)_7$ ¿Qué elemento podría reemplazar a la X?

a) Co
b) Ni
c) Mo
d) Mn

4. Con los siguientes cationes formular y nombrar hidróxidos con el ión **(OH^-).**

a) Be^{2+}
b) Ti^{4+}
c) Fe^{2+}
d) Co^{3+}
e) Cu^{+}
f) B^{3+}
g) Sn^{4+}
h) Mn^{7+}
i) Ga^{3+}
j) Sb^{5+}

5. Unir los nombres de hidróxidos, con sus respectivas fórmulas.

a) hidróxido de mercurio I	NaOH
b) hidróxido de hierro II	$Ca(OH)_2$
c) hidróxido de magnesio II	$Fe(OH)_{3)}$
d) hidróxido de níquel II	$Hg(OH)_2$
e) hidróxido de sodio I	$V(OH)_5$
f) hidróxido de níquel III	$Mg(OH)_2$
g) hidróxido de mercurio II	$Ni(OH)_3$
h) hidróxido de calcio II	$Fe(OH)_2$
i) hidróxido de vanadio V	$Ni(OH)_2$
j) hidróxido de hierro III	Hg(OH)

Guía Nº 3 Ácidos.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SARA OSPINA GRISALES		
ÁREA	**PROFESOR**	**GRADO**
QUÍMICA	YAMILETH MURILLO GÓMEZ	DÉCIMO
TEMA: Función química Ácidos.		
NOMBRE:		
LOGROS: Nombra y formula los compuestos inorgánicos basados en las normas de la IUPAC.		

Conducta de entrada.

a) ¿Cuál es la fórmula del ácido clorhídrico?

b) Investigar ¿Cuál es la función del ácido clorhídrico en el cuerpo humano?

1. FUNCIÓN ÁCIDOS HIDRÁCIDOS.

Estos ácidos son combinaciones binarias de hidrógeno con los halógenos (F^-, Cl^-, Br^-, Y^-), cuyo número de oxidación es de 1-. Y el azufre (S^{2-}).También se forma este tipo de ácido cuando se combina el hidrógeno con el grupo CN^- (ión cianuro). Primero se escribe el hidrógeno seguido del halógeno.

1.1 Nomenclatura de los ácidos hidrácidos: estos compuestos se nombran anteponiendo la palabra **ácido**; luego, el nombre específico del no metal y cambiando su terminación por el sufijo **hídrico.**

Clave: Ácido + inicio de la palabra del halógeno + sufijo hídrico.

Ejemplos:

HF= ácido Fluorhídrico

HCl= ácido clorhídrico

HBr= ácido bromhídrico

H_2S= ácido sulfhídrico

HCN= ácido cianhídrico

Nota: El hidrógeno se une con algunos no metales y forma compuestos que no son ácidos. A estos compuestos se les asignan con nombres comunes; por ejemplo: el NH_3 se le denomina amoniaco, el H_2O agua, y el PH_3 fosfina.

2. FUNCIÓN ÁCIDOS OXÁCIDOS.

Estos compuestos provienen de la reacción entre los óxidos ácidos (no metal + oxígeno) y el agua. Estos compuestos están formados por 3 clases de átomos; s su orden: el hidrógeno, el no metal y el oxígeno. El elemento no metálico varía su estado de oxidación; lo que hace que el nombre del ácido correspondiente cambie.
Ejemplos:

$N_2O_3 + H_2O \rightarrow H_2N_2O_4 = HNO_2$ Simplificando (dividiendo por 2)
$N_2O_5 + H_2O \rightarrow H_2N_2O_6 = HNO_3$
$Cl_2O + H_2O \rightarrow H_2Cl_2O_2 = HClO$
$Cl_2O_3 + H_2O \rightarrow H_2Cl_2O_4 = HClO_2$
$Cl_2O_5 + H_2O \rightarrow H_2Cl_2O_6 = HClO_3$
$Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow H_2Cl_2O_8 = HClO_4$
$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$
$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
$P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$
$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

2.1 Nomenclatura de los ácidos oxácidos: Los Ácidos oxácidos se nombran de acuerdo con la nomenclatura tradicional; primero se asigna la palabra ácido seguido de los **prefijos Hipo** o **per;** luego el **nombre del no metal**, seguido de los **sufijos oso** o **ico**.
La utilización de prefijos y sufijos depende si el elemento tiene 2 o más estados de oxidación
Clave: Ácido + prefijos hipo o per + nombre del elemento + sufijos oso o ico.

Ejemplos:
HNO_2= ácido nitroso menor estado de oxidación del nitrógeno 3+
HNO_3= ácido nítrico mayor estado de oxidación del nitrógeno 5+

H_2SO_3 ácido sulfuroso 4+
H_2SO_4 ácido sulfúrico 6+

HClO = ácido hipocloroso primer estado de oxidación menor Cl 1+
$HClO_2$ = ácido cloroso segundo estado de oxidación del Cl 3+
$HClO_3$ = ácido clórico tercero estado de oxidación del Cl 5+
$HClO_4$ = ácido perclórico cuarto estado de oxidación del Cl 7+

H_3PO_3 ácido fósforoso 3+
H_3PO_4 ácido fosfórico 5+

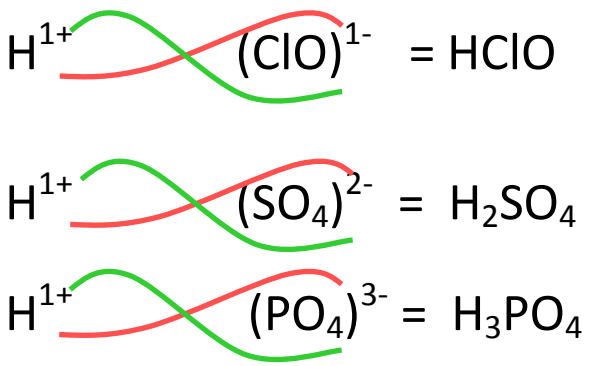
H_2CO_3 ácido carbónico 4+

Existe otra forma para escribir y nombrar ácidos oxácidos; en el cual se recomienda aprender las fórmulas y los nombres de los iones negativos.

3. Tabla de Aniones Inorgánicos.

Carbonato	$(CO_3)^{2-}$
Sulfato	$(SO_4)^{2-}$
Sulfito	$(SO_3)^{2-}$
Nitrato	$(NO_3)^{-}$
Nitrito	$(NO_2)^{-}$
Fosfato	$(PO_4)^{3-}$
Fosfito	$(PO_3)^{3-}$
Hipoclorito	(ClO)-
Clorito	$(ClO_2)^{-}$
Clorato	$(ClO_3)^{-}$
Perclorato	$(ClO_4)^{-}$

Para abreviar utilizamos la regla de la "X", estudiada en la formación de óxidos e hidróxidos.



Ejercicios:

Encontrar los errores en las siguientes fórmulas, escribir y nombrar los ácidos correctamente .

H_2CO
H_2ClO_4
H_4PO_3
H_3SO_3
H_2NO_3

Unir los nombres de ácidos, con sus respectivas fórmulas.

ácido nitroso	H_3PO_3
ácido hipocloroso	H_2CO_3
ácido carbónico	H_2SO_3
ácido fosfórico	HNO_2
ácido perclórico	H_3PO_4
ácido cloroso	HClO
ácido nítrico	H_2SO_4
ácido sulfuroso	$HClO_2$
ácido fósforoso	HNO_3
ácido clórico	$HClO_3$
ácido sulfúrico	$HClO_4$

Actividades extraclase:

1. Completar los espacios vacíos en las siguientes ecuaciones

Ejemplo:

N_2O_5 + H_2O → HNO_3

_____ + _____ → $HClO_4$

_____ + _____ → $HClO_3$

_____ + _____ → $HClO_2$

_____ + _____ → $HClO$

_____ + _____ → H_2SO_4

2. Dar el nombre correcto de cada uno de los siguientes ácidos:

a) H_3PO_4
b) HI
c) H_2CO_3
d) HF
e) H_2SO_3
f) HBr
g) HNO_5
h) $HClO_4$
i) $HClO$
j) HCl

3. ¿Cuántos hidrógenos poseen las moléculas, de estos ácidos?

a) ácido sulfhídrico _____
b) ácido cianhídrico _____
c) ácido clórico _____
d) ácido cloroso _____
e) ácido sulfúrico _____
f) ácido fosfórico _____

4. Si el elemento no metálico "Z" se une con el elemento "Y", forman un óxido ácido "X", este reacciona con "W" y producen el ácido perclórico. Realiza cada una de las reacciones, e indica ¿cuáles son los elementos Z ; Y, (con sus cargas respectivas) los compuesto X y W, y cuál es la fórmula química del óxido ácido y del ácido resultante ?

Z + Y → X

X + W → ácido perclórico

Guía Nº4 Sales.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SARA OSPINA GRISALES		
ÁREA	**PROFESOR**	**GRADO**
QUÍMICA	YAMILETH MURILLO GÓMEZ	DÉCIMO
TEMA: Función química Sales.		
NOMBRE:		
LOGROS: Nombra y formula los compuestos inorgánicos basados en las normas de la IUPAC.		

FUNCIÓN SALES.

Conducta de entrada.

a) ¿Cuál es la fórmula química de la sal de cocina?

b) ¿Para qué sirve el hipoclorito de sodio?

Las sales resultan de la reacción entre los ácidos y las bases, con la formación de agua. El proceso se llama neutralización.

El OH^- de la base y el H^+ del ácido se combinan para formar el H_2O. El metal y el no metal se unen para formar la sal, además cada uno de ellos conserva el estado de oxidación que poseía del ácido o del hidróxido.

Ejemplo:

NaOH + HCl → NaCl + H_2O

Hidróxido de sodio + ácido clorhídrico → Sal + agua

Recordar que para escribir la fórmula de una sal se escribe a la izquierda el ión positivo o catión y, a la derecha el anión o ión negativo o simplemente el metal seguido del no metal.

1. Sales haloideas: Resultan de la reacción de un **hidróxido** con un **ácido hidrácido.**

KOH + HF → KF + H_2O

Hidróxido de potasio + ácido fluorhídrico= sal + agua

$Ca(OH)_2 + 2HBr \rightarrow CaBr_2 + 2H_2O$

$B(OH)_3 + 3HI \rightarrow BI_3 + 3H_2O$

Para escribir con rapidez la fórmula de una sal haloidea, basta combinar las partes el metal y el no metal y equilibrar sus cargas. Ejemplos:
$FeBr_3$ el hierro (Fe^{3+}) tiene un número de Oxidación de 3+ y el bromo Br^- de 1- ; se realiza la regla de la "X", y se tiene qué:

1.1 Nomenclatura de sales haloideas.

Las sales haloideas se nombran adicionando la terminación **URO** al nombre del elemento no metálico, seguido del nombre del metal + el estado de oxidación del metal.
Clave: Inicio del nombre no metal + terminación URO + de + nombre del metal + estado de oxidación del metal.
Ejemplo:

LiBr: bromuro de litio I
$MgCl_2$: cloruro de magnesio II
AlF_3: fluoruro de aluminio III
FeI_2: yoduro de hierro II
CaS: sulfuro de calcio II

Ejercicio: ¿describir cómo se forma el cloruro de potasio KCl?
El K proviene de la base KOH que se une al Cl proveniente del HCl.

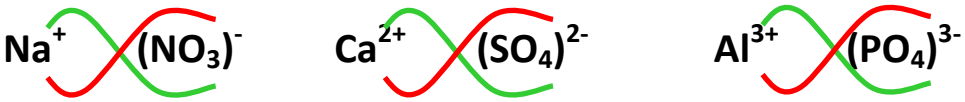
¿Describir cómo se forma el Bromuro de calcio II, $CaBr_2$?
El Ca proviene de la base $Ca(OH)_2$ que se une al Cl proveniente del HCl.

¿Describir cómo se forma el fluoruro de aluminio III, AlF_3 ?
El Al proviene de la base $Al(OH)_3$ que se une al F proveniente del HF.

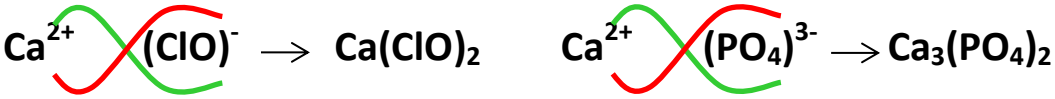
2. Sales neutras: se obtienen por la sustitución total de los hidrógenos de los ácidos. La mayoría de estas reacciones se logran por medio de la unión de ácido oxácido y una base. Ejemplo:

$HNO_3 + Na(OH) \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$
$H_3PO_4 + Al(OH)_3 \rightarrow AlPO_4 + 3H_2O$

En el primer ejemplo el nitrato de sodio está formado por iones Na+ y el ión $(NO_3)^-$. Las cargas positivas totales del ión de sodio, debe ser compensadas por las cargas negativas del iones sulfato; para ello se intercambian las valencias con los subíndices.



En general las sales están constituidas por una parte positiva correspondiente al metal (catión), y una negativa (anión). Para escribir con rapidez la fórmula de una sal, basta combinar las partes mencionadas y equilibrar sus cargas.



2.1 Nomenclatura de sales neutras.

Existen dos formas para nombrar estas sales primero se nombra los sufijos hipo o per, seguido de la primera parte del nombre del no metal, luego la preposición de, seguida del nombre del metal, más el sufijo ito o ato; y su número de oxidación.

La terminación proviene el ácido oso; cambia por ito en la sales; de igual manera el sufijo ico del ácido cambia, por ato; en las sales.

Terminación del ácido del que proviene	Terminación de la Sal que se forma
Hipo… oso	**a hipo… ito**
oso	**a ito**
ico	**a ato**
Per… ico	**a per… ato**

Ejemplo:

ÁCIDO			SAL	
HClO	ácido hipocloroso	→	XCLO	hipoclorito de…
$HClO_2$	ácido cloroso	→	$XClO_2$	clorito de…
$H\ ClO_3$	ácido clórico	→	$XClO_3$	clorato de…
$HClO_4$	ácido perclórico	→	$XClO_4$	perclorato de…

Se puede observar que los prefijos hipo y per no son modificados

2) La segunda forma de nombrar sales, es aún más sencilla; y es, conociendo los nombres y las fórmulas de los iones.

Clave: Nombre de anión + de + nombre del metal + número de oxidación del metal (catión)

Ejemplos:

$CaSO_4$

Al unir en su orden el catión Ca^{2+} y el anión Sulfato $(SO_4)^{2-}$, utilizando la regla de la "X" se halla su fórmula y la asignación del nombre : $CaSO_4$ sulfato de calcio II.

$Al_2(CO_3)_3$

Al unir el catión es el Al^{3+} y el anión carbonato $(CO_3)^{2}$, utilizando la regla de la "X" $Al_2(CO_3)_3$ carbonato de aluminio III.

Na_3PO_4
Al unir el catión es el Na+ y el anión es el fosfato $(PO_4)^{3-}$, utilizando la regla de la "X" y el resultado es: Na_3PO_4 fosfato de sodio I.

Recordar que las sales son la combinación entre un ácido y una base.
$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$ nombre de la sal: nitrato de sodio I.
Cuando se pregunte de donde proviene una sal, se debe hacer un análisis retrosintético (deductivo). Se presenta el producto, y se debe determinar cuáles son los reactivos necesarios para formar la sal.

En la ecuación anterior, la base es el NaOH, ya que si fuera otra, el resultado sería diferente:
$KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$ nombre de la sal: nitrato de potasio I.
$LiOH + HNO_3 \rightarrow LiNO_3 + H_2O$ nombre de la sal: nitrato de litio I.

De igual manera, el ión NO_3 debe provenir del (HNO_3), si este fuera diferente el resultado se modificaría:
$NaOH + HNO_2 \rightarrow NaNO_2 + H_2O$ nombre de la sal: nitrito de sodio I.

De igual forma, el NaOH proviene de la combinación de un óxido básico (Na_2O) y el agua, y
el HNO_3 proviene de la reacción ente un óxido ácido N_2O_3 y el agua.

Trabajo grupal en el aula
Ejercicios
Escribir las fórmulas químicas de las siguientes sales:

a) sulfato de potasio I _____
b) carbonato de hierro II _____
c) cloruro de sodio I _____
d) nitrato de plata I _____
e) fosfato de aluminio III _____
f) bromuro de litio I _____
g) sulfito de cobre II _____
h) nitrito de magnesio II _____
i) fosfato de sodio I _____
j) hipoclorito de vanadio V _____

Escribir el nombre de las siguientes sales:

a) $Fe_2(SO_4)_3$ _____

b) $Tl(ClO_2)$ _____

c) AgF _____

d) $KClO_3$ _____

e) $HgClO_4$ _____

f) $BaCO_3$ _____

g) $Co_2(SO_4)_3$ _____

h) KBr _____

i) CaS _____

j) $NaNO_3$ _____

a. NaOH	b.HNO_3	c. HCl	d. $Al(OH)_3$
e. H_2SO_4	f. $Fe(OH)_3$	g. $Ca(OH)_2$	h. HF

Si el compuesto a. reaccionara con el compuesto h. ¿qué sal se formaría? Escribir la ecuación balanceada.

*Si el compuesto a. reaccionara con el compuesto b. ¿qué sal se formaría? Escribir la ecuación balanceada.

$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

*Si el compuesto a. reaccionara con el compuesto e. ¿qué sal se formaría? Escribir la ecuación balanceada..

*Si el compuesto c. reaccionara con el compuesto f. ¿qué sal se formaría? Escribir la ecuación balanceada.

*Si el compuesto g. reaccionara con el compuesto b. ¿qué sal se formaría? Escribir toda la ecuación balanceada.

*Si el compuesto e. reaccionara con el compuesto d. ¿qué sal se formaría? Escribir la ecuación balanceada.

*Si el compuesto f. reaccionara con el compuesto h. ¿qué sal se formaría? Escribir la ecuación balanceada.

Problemas de síntesis.

Explicación:

Son problemas en los cuales se debe mostrar paso a paso que elementos o compuestos a utilizar para preparar un o varios compuestos. Algunas veces se debe hacer un análisis retrosintético: Se presenta el producto, y de manera inversa se debe encontrar los reactivos adecuados. Como recomendación utilizar la regla de la "X" para formar los productos. No hay necesidad de balancear la ecuación.

Ejemplos:

O^{2-}	+		=		+	H_2O	=		+	HBr	=	KBr

Resolver, qué elemento o compuesto, debe estar en los espacios en blanco, para poder formar la sal, ubicada al final.

La formación de una sal, es la reacción entre un ácido y una base, como ya se sabe el ácido (HBr); corresponde encontrar la base que al reaccionar con el HBr produzca el bromuro de potasio (KBr).

Esa base es el KOH. KOH + HBr →KBr

Ahora bien, se debe hallar como se formó la base (óxido básico + agua) por lo tanto, hay que determinar cuál es el óxido.

$K_2O + H_2O$ → KOH y así a se completan todos los cuadros.

O^{2-}	+	K^{1+}	→	K_2O	+	H_2O	→	KOH	+	HBr	→	KBr

Ejercicio:

	+		→		+	H_2O	→	$Mg(OH)_2$	+		→	$MgSO_4$

Actividades extraclase.

1. Escribir las fórmulas químicas de las siguientes sales.
   a) Fosfato de sodio I
   b) Sulfato de cobre II
   c) Carbonato de potasio I
   d) Sulfito de aluminio III
   e) Clorato de hierro III

2. Escribir la Nombre correcto de las siguientes sales.
   a) $Ba(ClO_4)_2$
   b) $Co(NO_3)_2$
   c) $AgClO_2$
   d) $Ni(ClO)_3$
   e) $Ca_3(PO_4)_2$

3. Identificar en la siguiente ecuación, los elementos A y X, el compuesto AX y W, el hidróxido ZX(OH) y el ácido Hidrácido HR.

$A + X \rightarrow AX$
$AR + W \rightarrow AX(OH)$
$AX(OH) + HR \rightarrow LiBr$

4. ¿Por medio de qué base y de ácido se forman las siguientes sales?

a) $CaCO_3$ = _____ + _____
b) $Al(ClO)_3$= _____ + _____
c) $Fe_2(SO_4)_3$= _____ + _____
d) $Ba(NO_3)_2$= _____ + _____
e) Li_3PO_4= _____ + _____
f) $Be(ClO_4)_2$= _____ + _____
g) $KClO_2$= _____ + _____
h) $Fe(NO_2)_2$= _____ + _____
i) $Ag_2(SO_3)$= _____ + _____
j) $Zn(ClO_3)_2$= _____ + _____

5. Completar las casillas vacías.

O^{2-}	+		→		+	H_2O	→	$Al(OH)_3$	+		→	Al_3PO_4

6. ¿al colocar a reaccionar los siguientes ácidos y bases, qué sal se formará?
a) ácido clorhídrico con el hidróxido de sodio I.
b) hidróxido de calcio II y ácido nítrico.
c) ácido fosfórico con el hidróxido de potasio I.
d) ácido clórico con el hidróxido de aluminio III.
e) hidróxido de magnesio II con el ácido carbónico.

9.5 ANEXO 5. Test preliminar y final.

Institución Educativa Sara Ospina Grisales.

1. ¿Cuál es la fórmula química, al combinar el oxígeno con estos iones?

Mn^{7+}
a) MnO
b) MnO_2
c) Mn_2O_7
d) Mn_7O_2

Cr^{6+}
a) CrO_6
b) Cr_3O_2
c) CrO
d) CrO_3

Fe^{3+}
a) Fe_2O_3
b) Fe_3O_2
c) FeO
d) FeO_3

N^{5+}
a) N_5O_2
b) N_2O_5
c) N_2O
d) NO_5

C^{4+}
a) CO
b) C_4O
c) CO_2
d) CO_4

Ni^{2+}
a) NiO
b) NiO_2
c) Ni_2O
d) Ni_2O_2

Li^{+}
a) LiO
b) LiO_2
c) Li_2O_2
d) Li_2O

S^{6+}
a) SO_6
b) SO_4
c) SO_3
d) SO_2

Cl^{+}
a) Cl_2O_2
b) ClO_2
c) ClO
d) Cl_2O

Si^{4+}
a) SiO_4
b) SiO_2
c) Si_2O_2
d) Si_4O

2. Completar la tabla, escribir la fórmula del compuesto o el nombre del óxido de acuerdo a cada sistema de nomenclatura.

	Compuesto	Sistemática	Tradicional	Stock
1	Al_2O_3			
2	Fe_2O_3			
3			óxido nitroso	
4	SO_3			
5	Co_2O_3			
6		dióxido de carbono		
7	V_2O_5			
8	CaO			
9			óxido clórico	
10				óxido de magnesio VII

3. Completar los espacios vacíos, desarrollar, balancear las ecuaciones y asignar el nombre al hidróxido

a) _____ + _____ → $Na(OH)$_____
b) _____ + _____ → $Be(OH)_2$_____
c) _____ + _____ → $Fe(OH)_2$_____
d) _____ + _____ → $V(OH)_5$_____
e) _____ + _____ → $Mn(OH)_7$_____
f) _____ + _____ → $Ni(OH)_3$_____
g) _____ + _____ → $Cr(OH)_6$_____
h) óxido plúmbico + _____ → _____ hidróxido de plomo IV
i) dióxido de hierro III+ _____ → _____ hidróxido de hierro III
j) óxido titánico + _____ → _____ hidróxido de titanio IV

4. Si el elemento no metálico "A" se une con el elemento "B", forman un óxido ácido "C", este reacciona con el compuesto"D" y producen el ácido clórico. Realizar cada una de las reacciones, e indicar ¿cuáles son los elementos A, B (con sus números de oxidación) los compuestos C, y D y la fórmula química del ácido?

5. ¿Cuál es la fórmula química de los siguientes ácidos?

ácido sulfhídrico	ácido perclórico	ácido nitroso	ácido brómico
a) HS	a) $HClO_4$	a) H_2NO_2	a) $HBrO_3$
b) HSO_4	b) $HClO_3$	b) HNO_2	b) $HBrO_2$
c) HSO_3	c) $HClO_2$	c) HNO_3	c) HBr_2O_3
d) H_2S	d) HClO	d) H_2NO_3	d) HBrO

ácido carbónico	ácido peryódico	ácido crómico	ácido cloroso
a) H_2CO	a) HIO_4	a) H_2CrO_4	a) $HClO_2$
b) H_2CO_2	b) HI_4O	b) H_2CrO_6	b) $HClO_3$
c) H_2CO_3	c) HIO_5	c) H_2CrO_3	c) HClO
d) H_3CO_2	d) HIO_7	d) H_2CrO_2	d) $HClO_4$

6. a) Indicar cuál es la fórmula correcta de las siguientes sales.

perclorato de litio	carbonato de hierro II	hipoclorito de calcio II	fosfito de vanadio V
a) LiClO	a) $Fe(CO_3)$	a) $Ca(ClO_4)_2$	a) $V_5(PO_3)_3$
b) $Li(ClO_2)$	b) $Fe(CO_3)_2$	b) $Ca(ClO)_2$	b) $V\ (PO_3)_5$
c) $Li(ClO_3)$	c) $Fe(CO_3)_3$	c) $Ca(ClO_3)_2$	c) $V_3(PO_3)_5$
d) $Li(ClO_4)$	d) $Fe(CO_2)_2$	d) $Ca(ClO_2)_2$	d) $V_2(PO_3)_5$

nitrito de bario II

a) $Ba(NO_2)$
b) $Ba_2(NO_2)_2$
c) $Ba(NO_2)_3$
d) $Ba(NO_2)_2$

sulfito de níquel III

a) $Ni_3(SO_3)_2$
b) $Ni_2(SO_3)_3$
c) $Ni(SO_3)$
d) $Ni_2(SO_4)_3$

clorito de manganeso VII

a) $Mn(ClO_2)_7$
b) $Mn(ClO_4)_7$
c) $Mn(ClO_3)_7$
d) $Mn_7(ClO)$

nitrato de Aluminio III

a) $Al_2(NO_3)_3$
b) $Al_2(NO_2)_3$
c) $Al(NO_3)_3$
d) $Al(NO_2)_3$

b) Indicar cuál es el nombre correcto de las siguientes sales.

$Co(NO_3)_2$

a) nitrito de cobalto II
b) nitrato de cobalto II
c) nitrito de cobalto III
d) nitrato de cobalto III

$Pb(SO_4)_2$

a) sulfato de plomo I
b) sulfito de plomo II
c) sulfito de plomo IV
d) sulfato de plomo IV

$Ni(ClO_4)_2$

a) hipoclorito de níquel II
b) perclorito de níquel II
c) perclorato de níquel II
d) clorato de níquel II

$Al_2(SO_3)_3$

a) sulfito de aluminio II
b) sulfato de aluminio III
c) sulfito de aluminio II
d) sulfato de aluminio III

$Mn(ClO)_7$

a) perclorato de manganeso VII
b) clorato de manganeso VII
c) hipoclorato de manganeso VII
d) hipoclorito de manganeso VII

$V(NO_2)_5$

a) nitrato de vanadio II
b) nitruro de vanadio V
c) nitrito de vanadio II
d) nitrato de vanadio V

$Ag_3(PO_3)$

a) Fosfato de plata I
b) Fosfito de plata III
c) Fosfato de plata III
d) Fosfito de plata I

$Tl_2(CO_3)_3$

a) carbonato de talio II
b) carbonato de talio III
c) carbonato de talio IV
d) carbonato de talio I

7. Según las siguientes reacciones, sustituir cada número encerrado en un círculo, por el elemento, o el compuesto correspondiente.

Proceso I	Proceso II
① + O^{2-} → ②	O^{2-} + S ¿? → ④
② + H_2O → ③	④ + H_2O → ⑤

③ + ⑤ ⟶ sulfato de hierro III + 6 H_2O

9.6 ANEXO 6. JUEGOS EDUCATIVOS VIRTUALES: QUIMITEST

Los juegos fueron diseñados por un estudiante de Diseño, imagen y sonido de la Universidad de Buenos Aires (Argentina)

7.1. <u>Dados</u>

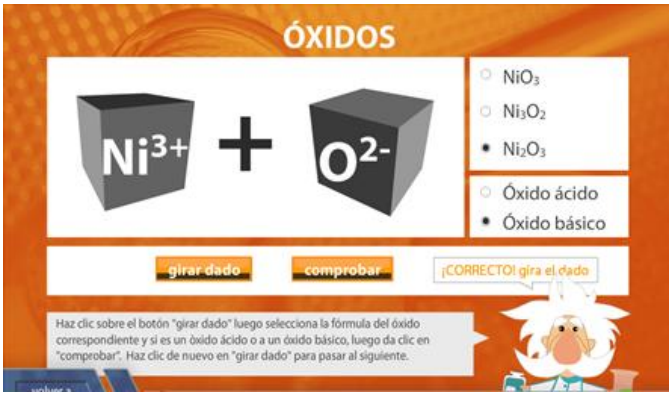
Componentes temáticos:

Estados de oxidación

Tabla periódica

El objetivo es que el educando construya la estructura correcta de los óxidos y determine si es un óxido básico o ácido.

Explicación: Un dado permanecerá inmóvil, el cual representa al átomo de oxígeno (O^{2-}). El segundo dado al darle clic, rotará algunos segundos. Cuando se detiene, se mostrara un elemento, con su respectivo estado de oxidación; la labor del estudiante será seleccionar entre tres opciones, cual es la fórmula correcta del óxido; y si este, es ácido o básico. Al lado derecho hay una casilla para que se compruebe, si la prueba fue realizada correctamente. Al hacer clic de nuevo, se presentara otro ejercicio.



7.2. <u>Tabla dinámica de nomenclatura.</u>

Componentes temáticos:

Nomenclatura de óxidos.

Sistemas stock, tradicional y sistemática**.**

El objetivo de este juego es que el alumno complete las casillas, determinando cuáles son los nombres de los óxidos; de igual manera escribir correctamente la fórmula química de los compuestos en los lugares correspondientes

Explicación: La tabla está formada en la parte superior con los tres sistemas para nombrar óxidos: Stock, Sistemática y Tradicional.

El juego consiste, en completar los espacios en blanco con la correspondiente fórmula o nombre del óxido. Al escribir el nombre del óxido, se debe copiar en minúscula y tildar las palabras que correspondan. En la nomenclatura Stock el número romano va en mayúsculas. Las casillas donde se debe dar la estructura de los compuestos, se escriben los números normales (la aplicación no permite la utilización de subíndices).

7.3. <u>Traga monedas:</u>

Componentes temáticos:

Nomenclatura de hidróxidos.

Sistema Stock.

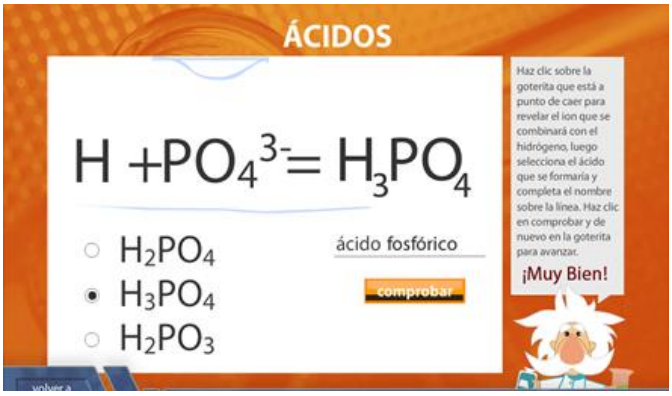
El objetivo del juego es establecer cuál es la fórmula química de la base, a partir de los iones que aparecen en la animación, así como nombrar los hidróxidos a través del sistema stock.

Explicación: En el momento de accionar la palanca, al lado derecho, se mostrarán 3 "posibles" hidróxidos. Producto de la unión de un ión (elemento) metálico y un ión Hidroxilo. Se debe seleccionar el hidróxido correcto y escribir el nombre de acuerdo a la nomenclatura stock, (en minúscula) en la casilla de abajo y a la izquierda de la máquina. Recordar que el número romano va en mayúsculas. Al comprobar si el resultado es el adecuado, se debe activar de nuevo el brazo para que aparezca un nuevo ión.

7.4. <u>Goteras:</u>
Componentes temáticos:
Nomenclatura de ácidos hidrácidos y de ácidos oxácidos.

El objetivo es que al aprendiz construya la formula correcta de los diferentes ácidos, y los designe con el nombre adecuado.

Explicación: se debe dar clic en la goterita que está a punto de caer para revelar el ión a combinar con el hidrógeno, se mostrarán 3 diferentes respuestas de ácidos, en los cuales se debe escoger la respuesta correcta y escribir el nombre de este. Después de comprobar el resultado, se da clic de nuevo en la goterita para avanzar.



7.5. <u>Levante la carta</u>
Componentes temáticos:
Nomenclatura de sales.
Sistema stock.

El objetivo de esta aplicación es interpretar, analizar y determinar qué sal se va formar en la reacción entre un ácido y una base, asignado el nombre correcto.

Explicación:
Al darle clic, en la etiqueta "comenzar", se levantan dos cartas. Una corresponde a un ácido y la otra a una base, se debe formular la sal correspondiente y nombrarla.

7.6. <u>Problemas de síntesis.</u>
Componentes temáticos:
Formación de compuestos inorgánicos.

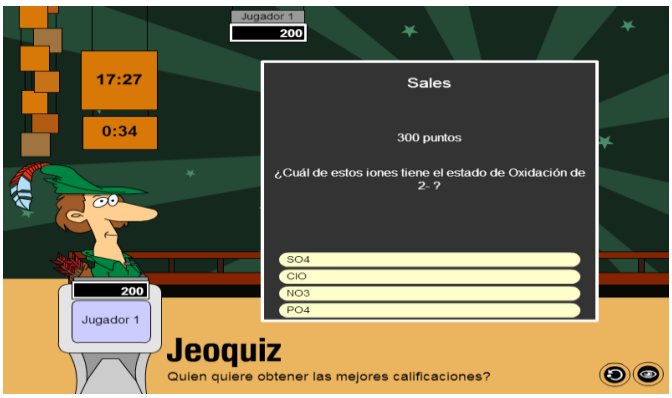
Los objetivos de este juego, son analizar y proponer a partir de que compuestos se pueden sintetizar otros.
Reconocer de funciones inorgánicas.
Determinar el estado de oxidación de elementos.

Explicación:
Son problemas en los cuales se debe mostrar paso a paso qué elementos o compuestos se deben utilizar para preparar uno varios compuestos. Algunas veces se debe hacer un análisis retrosintético: se presenta el producto, y de manera inversa debes encontrar la solución. Las casillas no admiten subíndices ni superíndices.

7.7. Sudokus químicos.
Estos se asemejan al juego original, la diferencia es que los números son reemplazados por fórmulas químicas.
Cada función química, tiene uno juego adicional denominado sudoku químico. El valor de estos juegos, según los expertos ayudan a enriquecer, a potencializar y a estimular las funciones lógicas del cerebro y la agilidad mental de las personas.

7.8. Quién quiere obtener las mejores calificaciones.

Este juego fue descargado de la página Web http://canaltic.com/blog/?p=832 donde se encuentran todas las instrucciones para construir el juego. Para la interfaz del juego se utilizó **Jeoquiz** bajo licencia http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/, y para las preguntas y configuración de tiempos, categorías entre otros, se utilizó Hot Potatoes en http://hotpot.uvic.ca/



El objetivo de este juego es que los alumnos se autoevalúen, de manera recreativa sobre los conceptos de nomenclatura inorgánica enseñados en clase; contestando una serie de interrogantes.

Explicación:

Jeoquiz es un juego de preguntas y respuestas, tipo test, de nomenclatura Inorgánica.
Cada pregunta debe ser contestada en menos de un minuto.
En la primera y segunda ronda, se presentan 12 interrogantes, sobre óxidos, ácidos, hidróxidos y sales.
Los puntos que se pueden alcanzar al acertar la respuesta correcta, o restar, en el caso de que se falle, son 100, 200 y 300. Adicional a esto existe una pregunta especial donde se puede "desafiar" al educando a conseguir un mayor puntaje.
En la segunda ronda el estudiante, parte del puntaje alcanzado hasta el momento. Son doce preguntas. Se siguen las mismas instrucciones que en la primera ronda.
En la tercera y última ronda el educando debe responder una única pregunta y así consolidar el total de puntos alcanzados. El juego permite la participación de uno hasta cuatro personas. Se sugiere para un mejor desarrollo de la actividad, que la participación se realice en parejas.

9.7 ANEXO 7. Test motivacional final.

Institución Educativa Sara Ospina Grisales.

Para cada uno de los siguientes enunciados marque con una X la respuesta con la que se sienta más a gusto, teniendo en cuenta los siguientes parámetros.

Totalmente de acuerdo	(5)
De acuerdo	(4)
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	(3)
En desacuerdo	(2)
Totalmente en desacuerdo	(1)

Afirmaciones	5	4	3	2	1
1. Siento agrado y entusiasmo en las clases de química.					
2. Me gusta realizar trabajos en grupo en las clases de química.					
3. Me distraigo y me aburro en las clases de química.					
4. Me agrada consultar temas relacionados con la química.					
5. Me gusta la forma como me enseñan la asignatura de química.					
6. Resuelvo con facilidad los problemas de química.					
7. Debo esforzarme mucho para aprender química.					
8. Demuestro mayor interés y confianza cuando los contenidos de química se plantean por medio del tablero digital y los juegos virtuales (Quimitest).					
9. Me agrada que las clases de química sean asistidas por computador.					
10. Con la implementación de los juegos, me resulta más fácil comprender los ejercicios de nomenclatura química.					
11. Los juegos educativos virtuales mejoro la forma de entender cómo se nombran y formulan los compuestos químicos.					
12. Gracias a la metodología de los juegos educativos, retengo la información de por más tiempo.					

10. BIBLIOGRAFÍA.

Altablero. (2004, abril, mayo). Una llave maestra desarrollar competencias con las TIC, (29). Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87406.html

Altablero. (2005, febrero, marzo). Uso pedagógico de tecnologías y medios de comunicación exigencia constante para docentes y estudiantes. (33) Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87580.html

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Barcelona, España: Paidós.

Ausubel, D. P., Novak, J., Hanesian, H. (1998) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. (2a. ed.). México: Trillas

Díaz, S.P. (2009). Análisis histórico epistemológico de nomenclatura química inorgánica. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (25), 1008-1015. Recuperado de http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/187

Gras-Martí, A., Cano, V. M. & Milachay, Y. (2005). Aprovechamiento de recursos TIC para mejorar el aprendizaje de los lenguajes de las Ciencias: investigaciones didácticas en el aula. RIDU *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* (1), 1-14. Recuperado de: http://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/34

Hernández, S. R. (1991). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

López, C. J. (1984) Historia de la enseñanza de las enseñanzas de la ciencia: La evolución de la representación histórica de los conocimientos químicos. Recuperado de

http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/50729/92602

Matute, S., Marcó, L. (2009) El juego computarizado para el aprendizaje de los compuestos inorgánicos. *Educere,* 13(44), 39-47 Recuperado de http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28820/1/articulo4.pdf

Martínez de Correa, H. (2007), Aprendizaje significativo: la psicología educativa aplicada en el salón de clases. En M, de. Zubiría (Ed.), *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas* (pp. 143-179). Bogotá. Fundación Alberto Merani 2004.

Novak, J. D. (1998). *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas,* versión de Celina González (p.51). Madrid: Alianza.

Osorio, M. (2012). Cursos virtuales SENA: *Asesoría para el uso de las TIC en la formación* Unidad 1: Globalización, Tecnología, Sociedad del Conocimiento y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aproximaciones para situar el binomio educación-tecnología en el contexto mundial actual.

Pedraza, Y. (2009). Experiencia de la enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Revista educación química*, 20 (3), 320-329.

Reyes de Ríos, E. (2007), Didácticas activas. En M, de. Zubiría (Ed.), *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas* (pp. 43-86). Bogotá. Fundación Alberto Merani 2004..

Sáez, L. J. (2011) Opiniones y práctica de los docentes respecto al uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación. *REID: Revista electrónica de investigación y docencia,* (5), 95-113. Recuperado de www.revistareid.net/revista/n5/REID5art5.pdf

REFERENCIAS

Céspedes, G. A. (2013) La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de una unidad didáctica con apoyo de TIC. *Entre Ciencia e Ingeniería (13)*, 48-53.

Chiarenza, D., (2011) Las TICs en la enseñanza de la química: laboratorios virtuales. Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de http://issuu.com/diegochiarenza/docs/tesina_laboratorios_virtuales_de_qu_mica

Correa, L. E. (2010) Las Tic como Herramientas didácticas en el marco del aprendizaje significativo. Corporación universitaria minuto de Dios, Bogotá. Colombia. Recuperado de http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/590/1/TI_CorreaLeguizamonEdy_2010.pdf

Morffe, A. (2010). Las TIC como herramientas mediadoras del aprendizaje significativo en el pregrado: una experiencia con aplicaciones telemáticas gratuitas. *Revista de Artes y Humanidades UNICA, 11*(1), 200-219. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170121894009

Prada, C. J. Implementación de un sitio web para la enseñanza-aprendizaje de tabla periódica. Universidad Nacional, Manizales, Colombia 2013. Recuperado de http://www.bdigital.unal.edu.co/9783/

Sánchez, B. H., (2009). Diseño de cursos virtuales: propuesta pedagógica fundamentada en un aprendizaje significativo. *Entre Ciencia e Ingeniería, (*6), 96 – 111.

Soler, C. M. (2010). Quimiludi: Innovación virtual en la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica. *Revista Educyt, 2*(5), 61-78. Recuperado de http://dintev.univalle.edu.co/revistasunivalle/index.php/educyt/article/view/1820

Urquidi, M. A. (2014). Aprendizaje a través de juegos de simulación: un estudio de los factores que determinan su eficacia pedagógica. *Edutec*, (47), 1-15. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/pdf/Edutec-e_n47_Urquidi-Calabor.pdf