UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

LOS DISPOSITIVOS MÓVILES COMO ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

THE USE OF MOBILE DEVICES AS A COMPLEMENTARY STRATEGY FOR TEACHING AND LEARNING INORGANIC CHEMISTRY NOMENCLATURE

ALEXÁNDER GARCÍA HENAO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MANIZALES, COLOMBIA
2016

LOS DISPOSITIVOS MÓVILES COMO ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

ALEXÁNDER GARCÍA HENAO

Trabajo de grado 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, COLOMBIA

2016

Dedicatoria.

A Dios, por su infinita misericordia por haberme brindado la salud y la sabiduría para concluir los estudios de Maestría.

A mis padres, por haberme brindado las oportunidades para ser el ser humano y profesional que soy.

A mi esposa, por su paciencia constante y amor incondicional.

Si tú lo deseas, puedes volar, sólo tienes que confiar mucho en ti.

Steve Jobs.

Agradecimientos.

Este trabajo de grado, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de su autor, y su asesor, no hubiese sido posible finalizarlo sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré y muchas de las cuales han sido un soporte.

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi amada esposa Sandra Milena, por su apoyo incondicional y ánimo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas, en lo profesional, personal y espiritual.

A mis padres Pedro y María, a quienes les agradezco de todo corazón su amor, cariño y comprensión; que si no fuese por los esfuerzos realizados por ellos, mis estudios no hubiesen sido posibles.

A mi hermano Jonathan, por la compañía y el apoyo que me brinda permanentemente. Sé que cuento con el siempre.

A mi hermana Jennyth Marcela, su esposo Lorenzo y sobrinos Aarón e Isabella en España, porque a pesar de la distancia, me animaron y apoyaron, brindándome la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A la familia de mi esposa, por ser las personas que han compartido el mayor tiempo a mi lado, en el desarrollo de este trabajo, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y la soledad no existe.

A los estudiantes de grados decimo de las especialidades de ciencias de la salud y química industrial, por permitirme el espacio para el desarrollo de la estrategia.

A la Universidad Nacional de Colombia por todos los conocimientos compartidos y de igual manera mí más sincero agradecimiento al asesor y Magister Jorge Eduardo, al docente de la Universidad Nacional Héctor Jairo; ya que dentro de su ámbito profesional me ha bridando siempre su sincera amistad y guía espiritual.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de este proyecto de grado con sus altos y bajos, y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme ofrecido todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

Si tú lo deseas, puedes volar, sólo tienes que confiar mucho en ti.

Steve Jobs.

Resumen.

En este trabajo se implementaron los dispositivos móviles como estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, en los estudiantes de grado decimo pertenecientes a la especialidad en ciencias para la salud de la institución educativa colegio INEM (Institutos Nacionales de Educación Media) Baldomero Sanín Cano de la ciudad de Manizales.

Se aplicó una evaluación diagnostica o pre test en los grupos control y experimental, para la identificación de los obstáculos y/o ideas previas de los educandos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Posteriormente se diseñaron tres secuencias didácticas de nivelación con la finalidad de superar los obstáculos conceptuales identificados en el pre test o evolución diagnostica, luego se aplicó un post test o evaluación para medir el cambio conceptual en el proceso de nivelación logrado por los educandos del grupo experimental después de haber aplicado la estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos; este instrumento evaluativo también se aplicó con la misma finalidad en los educandos del grupo control, con quienes se utilizaron estrategias metodológicas tradicionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente se diseñó una secuencia didáctica de trabajo para la enseñanza y aprendizaje del concepto de la nomenclatura química inorgánica, la cual se desarrolló bajo las metodologías de enseñanza y aprendizaje propuestas de manera respectiva para cada uno

de los grupos, control y experimental; se aplicaron diferentes instrumentos para recoger información evaluativa de los procesos cognitivos de aprendizaje de cada uno los educandos, con respecto al concepto de nomenclatura química para cada función química. Con los resultados obtenidos por los instrumentos evaluativos, se realizó un análisis cuantitativo que permitió medir el desempeño académico tanto del grupo control como del grupo experimental para luego ser comparados, concluyendo que los dispositivos móviles son una excelente estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje, permitiendo mejorar de manera significativa el desempeño académico en los educandos para el aprendizaje del concepto de nomenclatura química inorgánica, lo anterior radicó en que las aplicaciones usadas de dispositivos móviles durante el desarrollo de la estrategia complementaria, permitieron generar gran interés en los educandos porque presentan entornos virtuales atractivos que respondieron de manera adecuada a las nuevas tendencias de la educación, generando además espacios que permitieron privilegiar el desarrollo de:

1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual.
2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico.
3. Solución de problemas.
4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia.
5. Uso adecuado del tiempo libre.

Palabras claves: Nomenclatura química inorgánica, obstáculos e ideas previas, cambio conceptual, enseñanza y aprendizaje, dispositivos móviles, secuencias didácticas.

Abstract

In this paper they were used of mobile devices as a complementary strategy for teaching and learning Inorganic chemistry nomenclature for 10th grade students specializing in health sciences at the INEM (National Institute of Secondary Education) Baldomero Sanin Cano high school in Manizales.

A pre-test or diagnostic evaluation was applied in both the experimental and control groups in order to identify obstacles and/or preconceptions of the students in regards to teaching and learning inorganic chemistry nomenclature.

Three teaching levels sequences were designed in order to overcome the obstacles which were identified during the pre-test or diagnostic evaluation. A post-test evaluation was conducted to measure the conceptual change in the teaching and learning process of the experimental group after applying the complementary strategy. This evaluation tool was applied for the same purpose with students in the control group, who were taught using conventional, traditional strategies.

Finally, one teaching sequence was designed for teaching and learning the concept of inorganic chemistry nomenclature – this sequence was developed under the proposed methodologies and specifically designed for each group, control and experimental. Different instruments were applied to gather assessment information about the cognitive learning processes of each student with respect to the nomenclature concepts for each chemical function. With the results obtained by the evaluation instruments, it was possible

to conduct a quantitative analysis that measured the academic performance of the control and experimental groups. Comparison of the data concluded that mobile devices are an excellent complementary strategy for teaching and learning inorganic chemistry nomenclature, and has the potential to significantly improve the academic performance of students. The use of mobile devices also amplified student interest by enabling them to use familiar technology in a new education trend that provides the following benefits:

1. Formation of active and creative minds with intellectual curiosity.
2. Reasoning and logical thinking exercises.
3. Troubleshooting.
4. Conflict resolution, with the ability to generate reports based on respect for differences.
5. Proper use of leisure time.

Keywords: Inorganic chemistry nomenclature, barriers/obstacles and preconceptions, conceptual change, teaching and learning, mobile devices, teaching sequences.

Tabla de contenidos

RESUMEN.....VI

ABSTRACT.....VIII

TABLA DE CONTENIDOS.....X

LISTA DE FIGURAS.....XII

LISTA DE TABLAS.....XIII

LISTA DE ANEXOS.....XIV

INTRODUCCIÓN. 15

1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA. 19

1.1 Planteamiento del Problema. 19

1.2 Justificación..... 22

1.3 Objetivos 24

1.3.1 Objetivo General..... 24

1.3.2 Objetivos Específicos 25

2. MARCO TEÓRICO. 26

2.1 Antecedentes 26

2.2 Revisión histórica y epistemológica del concepto nomenclatura química inorgánica. 32

2.3 Obstáculos para la compresión del concepto de nomenclatura química inorgánica. 41

2.4 Proceso enseñanza y aprendizaje, ideas previas y cambio conceptual. 44

2.5 Dispositivos Móviles. 46

3. METODOLOGÍA. 51

3.1 Enfoque del trabajo. 51

3.2 Contexto del trabajo. 52

3.3 Diseño del trabajo 58

3.4 Fases del trabajo. 60

3.4.1 Fase1: Evaluación Diagnostica. 60

3.4.2 Fase 2: Diseño de una pizarra digital interactiva de bajo costo. 62

3.4.3 Fase 3: Diseño de secuencias didácticas de nivelación. 64

3.4.4 Fase 4: Diseño y aplicación de secuencia didáctica de trabajo. 66

3.4.5 Fase 5: Evaluación de funciones químicas. 67

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS. 68

4.1 Análisis evaluación diagnostica de resultados del pre test y pos test de nivelación en los grupos control y experimental. 69

4.2 Diseño y uso práctico de la pizarra digital interactiva de bajo costo. 80

4.3 Análisis de resultados obtenidos con los instrumentos evaluativos para cada una funciones química. 80

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 93

5.1 Conclusiones. 93

5.2 Recomendaciones. 96

6. BIBLIOGRAFÍA 97

7. ANEXOS 101

Lista de Figuras.

Figura 1.Algunos símbolos propuestos por los alquimistas para representar sustancias químicas. 38
Figura2. Símbolos propuestos por Dalton para representar algunos elementos y compuestos..... 38
Figura3. Principios rectores del hogar obra social católica orientación de la joven..... 56
Figura 4. Esquema diseño del trabajo. 59
Figura 5. Resultados obtenidos del pre test grupo control. 71
Figura 6. Resultados obtenidos del pre test grupo experimental. 72
Figura 7. Resultados obtenidos del pos test grupo control. 74
Figura 8. Resultados obtenidos del pos test grupo experimental. 75
Figura 9. Comparación de resultados del pre test y post test de grupo control. 76
Figura 10. Comparación de resultados del pre test y post test de grupo experimental. 77
Figura 11. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los óxidos. 85
Figura 12. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los hidróxidos. 86
Figura 13. Resultados obtenidos por los educandos del grupo control y grupo experimental, aplicando metodólogas tradicionales y estrategias complementarias de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los ácidos. 87
Figura 14. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los hidruros. 88
Figura 15. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de las sales. 89

Lista de Tablas.

Tabla 1. Características de los grupos que participaran en el desarrollo de la propuesta de trabajo de grado..... 57
Tabla 2. Metodología en las secuencias didácticas..... 65
Tabla 3. Relación de la escala de valoración nacional con su respectivo rango de equivalencia porcentual. 69
Tabla 4. Categorización de las preguntas de la evaluación diagnostica o pre test..... 70
Tabla 5. Comparativa de desempeños del grupo control. 76
Tabla 6. Comparativa de desempeños del grupo experimental. 77
Tabla 7. Descripción general de cavidades en las secuencias didácticas. 79
Tabla 8. Datos condensados obtenidos por los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental. 83
Tabla 9. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental..... 86
Tabla 10. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental..... 86
Tabla 11. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental..... 87
Tabla 12. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental..... 88
Tabla 13. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental..... 89
Tabla 14. Porcentajes y desempeños generales de acuerdo al tipo de intencionalidad de la pregunta..... 90
Tabla 15. Porcentajes y desempeños generales de acuerdo al tipo de nomenclatura química..... 91

Lista de Anexos.

Anexos 1. Secuencia Didáctica Juguemos con los nombres y símbolos de los elementos de la tabla periódica. 102
Anexos 2. Secuencia Didáctica Ubicando los elementos en la tabla periódica. 112
Anexos 3. Secuencia Didáctica Calculando los estados de oxidación..... 122
Anexos 4. Secuencia Didáctica Bautizando moléculas. 130
Anexos 5. Instrumento evaluativo de diagnóstico o pre test. 143
Anexos 6. Instrumento evaluativo pos test. 145
Anexos 7. Instrumento evolutivo función química óxidos. 147
Anexos 8. Instrumento evaluativo función química hidróxidos. 150
Anexos 9. Instrumento evaluativo función química ácidos. 153
Anexos 10. Instrumento evaluativo función química hidruros. 155
Anexos 11. Instrumento evaluativo función química sales. 157

Introducción.

Montilla (2012) informan que el incremento en el consumo de dispositivos móviles los posicionan como unos de los primeros objetos del diario vivir para los cuales casi no hay restricción de edad y/o propositito, por lo tanto se podría decir que estamos en la época de la revolución virtual (Constituye un conjunto de tecnologías cuyas aplicaciones abren un amplio abanico de posibilidades a la comunicación humana), considera además que un dispositivo móvil se define como un objeto transportable que cumple una función y con capacidad para conectarse a la Red.

En la actualidad su importancia se basa en llevar donde queramos nuestros programas favoritos, siendo las redes sociales quienes mueven la mayor parte del mercado, otro gran aporte es que nos podemos comunicar desde donde estemos ya sea por medio de una llamada, sms, email, msn, skype, etc; prácticamente una vida llevada a la virtualidad.

Para Cantillo, Roraura & Sánchez (2012) la sociedad actual está en continuo movimiento, evolución y desarrollo, es una sociedad fruto de las transformaciones tecnológicas, la cual se encuentra sometida a constantes cambios debido al acelerado avance tecnológico, esta sociedad denominada la "sociedad del conocimiento" está obligada a exigir a sus individuos un proceso de aprendizaje continuo no solo para su desempeño personal sino para el pleno desarrollo de su vida cotidiana, y es por esta razón que las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se han configurado como un nuevo paradigma social, cultural y educativo, de esta forma se reconoce una tendencia actual enfocada a que se usen cada vez más los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas de los centros educativos y culturales.

Shuler, Winters, & West (2013) manifiestan que las tecnologías han hecho cambiar nuestro mundo como nadie habría imaginado, los dispositivos móviles impregnan la vida diaria por su capacidad de acceso incomparable a la comunicación y la información, en el campo educativo estas tecnologías pueden ser utilizados como apoyo por los docentes permitiendo perfeccionar sus prácticas, además de mejorar el acceso, la equidad y la calidad de la educación en todo el mundo; a medida que aumentan este tipo de herramientas disminuye la brecha de acceso a la educación, mejorando las oportunidades de formación para todos, entendiendo la educación no solo como aquella exclusiva y limitada al aprendizaje en entornos formales en instituciones educativas, sino como todos los aspectos de la enseñanza y del aprendizaje que permiten la formación continua para todos los tipos de educandos, niños, jóvenes y adultos.

Las instituciones educativas y docentes están llamados a reevaluar los paradigmas didácticos del proceso de enseñanza y aprendizaje, e incursionar en la exploración de nuevas alternativas de enseñanza como las que brindan los dispositivos móviles a través de su aplicaciones móviles (app), porque estas tecnologías están redefiniendo los escenario de aprendizaje, permitiendo a los usuarios donde quiera que estén aprender y experimentar nuevos conceptos.

En este trabajo de profundización se propone una estrategia metodológica complementaria para el proceso de enseñanza y aprendizaje, utilizando aplicaciones educativas de dispositivos móviles, facilitando la apropiación del concepto de nomenclatura química inorgánica de una manera dinámica y divertida, gracias al abrochamiento del potencial que

pueden presentar este tipo de tecnologías como herramientas educativas, permitiendo motivar a los educandos de una manera eficiente y relevante en la consecución de los objetivos propuestos; fomentando además la comunicación, el trabajo en equipo, la creatividad, el pensamiento crítico y el aprovechamiento del tiempo libre.

El diseño de este trabajo es de tipo cuasi-experimental, donde se presentan dos grupos de estudiantes uno experimental y el otro control, cada uno con estrategias metodológicas para el proceso de enseñanza y aprendizaje diferentes, donde al primero se le aplicó la metodología tradicional y el segundo fue receptor de la estrategia complementaria.

Se partió de identificar los obstáculos y/o ideas previas de los estudiantes del grupo control y experimental sobre los conceptos necesarios para abordar el tema de nomenclatura química inorgánica por medio de una evolución diagnóstica o pre test, posteriormente se aplicaron las secuencia didáctica de nivelación para después emplear un pos test, evaluación que permitió medir el cambio conceptual del proceso de nivelación, lo cual se obtuvo por medio del análisis comparativo entre los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica o pre test y el pos test o evaluación que permitió medir el cambio conceptual.

Finalmente se aplicó la secuencia didáctica de trabajo para la construcción de conocimientos respecto al concepto de nomenclatura química inorgánica para cada función química bajo las mismas metodologías de enseñanza y aprendizaje establecidas para cada grupo (tradicional y estrategia complementaria); se aplicaron instrumentos evaluativos para recoger información de los procesos cognitivos de aprendizaje de cada uno los

educandos respeto a los sistemas de nomenclatura química inorgánica utilizados en cada función química y con los resultados obtenidos se realiza un análisis comparativo entre los grupos control y experimental, que permitieron determinar el comportamiento de los resultados a través de los cuales se infiere el nivel de aprendizaje y construcción del conocimiento para el concepto de nomenclatura, basado en los desempeños individuales y/o grupales de los educandos pertenecientes a cada grupo.

1. Planteamiento de la propuesta.

1.1 Planteamiento del Problema.

Hernández & Morales (2010) sostienen que las tecnologías han traído con si un cambio sustancial en todas las prácticas de la sociedad, siendo precisamente los dispositivos móviles los que más modifican de forma radical muchas de las actividades en la cotidianidad, como por ejemplo; ver el periódico en versiones online, escuchar estaciones radiales locales o internacionales, conseguir pareja a través de las redes sociales, ver noticias, leer libros, realizar compras mediante transacciones económicas virtuales, realizar seguimiento de seguridad o control a la distancia en tiempo real de una casa inteligente o vehículo; se podría afirmar que no existe esfera social en la que este tipo de tecnologías no tengan acceso, por lo tanto la educación no es ajena a esta nuevo paradigma.

El uso de las nuevas tecnologías en el campo educativo están ganando día a día, mas y más terreno; ya que no solo pueden usarse como canal de diversión, distracción o como recurso de socialización, sino también se les puede dar un uso educativo, permitiendo que una persona pueda acceder a contenidos académicos, dentro de casi cualquier contexto en que esta se pueda desempeñar o encontrar en un momento determinado; para aprender, interiorizar o reforzar contenidos que parecieran irrelevantes fuera de contexto del aprendizaje formal.

Granillo (2012) plantea que actualmente existe un alto índice de deserción en los diferentes grados escolares, pudiéndose ver que requieren diferentes formas de enseñanza,

y con ello a las diferentes formas de aprendizaje, los involucrados en esto son obviamente profesores y alumnos, es aquí donde entra el uso de los dispositivos móviles en las aulas de clases, como se puede ver en los últimos años se ha logrado un gran avance, cada día este tipo de tecnologías son más pequeñas y por lo tanto más fáciles de movilizar logrado así despertar el interés desmedido de los educandos por utilizarlos y adquirirlos.

Por lo anterior se hace urgente y necesario incorporar estrategias didácticas atractivas al proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos químicos, dado que en los últimos años se ha perdido la motivación para el estudio de esta asignatura, y es posible que esto se deba a que no han variado mucho las metodologías tradicionales de enseñanza como la cátedra magistral, caracterizada por ser poco atractiva para los nuevos estudiantes de la era digital, convirtiéndose en una estrategia poco inclusiva y no estimulante, para el desarrollo de los contenidos por muchas dificultades o variantes que se encuentran en el aula, entre la cuales tenemos las siguientes:

1. Los docentes constatan una falta general de interés de los alumnos hacia las disciplinas científicas como la Física y la Química. Esta percepción ha sido corroborada por los propios estudiantes en diferentes trabajos de investigación. En efecto, los propios estudiantes señalan como principales causantes de su actitud desfavorable, de su desinterés hacia la ciencia y su aprendizaje, a la enseñanza de una ciencia descontextualizada de la sociedad y de su entorno, poco útil y sin temas de actualidad, junto a otros factores como los métodos de enseñanza de los profesores, métodos que califican de aburridos y poco participativos, la escasez de prácticas y, especialmente, a la falta de confianza en el éxito cuando son evaluados. (Furió, 2006, p.222)

2. Uso excesivo del tiempo libre de los educandos con dispositivos móviles en actividades completamente diferentes a la adquisición de conocimientos como son:

la diversión, redes sociales, video juegos, escuchar música, además de los intereses particulares de estudios profesionales o no de los estudiantes.

3. Son muchos los problemas que se presentan en esta asignatura y muchos los ejemplos que se podrían dar, pero remitiéndonos a uno específico dentro de esta asignatura en el que los alumnos presentan una gran dificultad, es el aprendizaje del lenguaje químico (símbolos de elementos y nombre de compuestos). Tema esencial para que pueda desarrollarse una adecuada comunicación y comprensión en esta disciplina. Es básico para que conozcan y apliquen correctamente, los nombres y fórmulas de las sales, bases, óxidos y ácidos inorgánicos, ya que su nomenclatura y simbología representan el lenguaje esencial con que se expresan estos compuestos, sus transformaciones y desafortunadamente, entre los estudiantes, su estudio suele ser aburrido o confuso, convirtiéndose así en una limitación para el aprendizaje de esta ciencia. (Cantún, 1999, p.12)

Los estudiantes de grados decimo de la institución educativa INEM Baldomero Sanín Cano de la ciudad de Manizales no son ajenos a estas situaciones, y en consecuencia se decidió implementar una estrategia complementaria a través del uso de aplicaciones educativas de los dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, siendo esta una de las temáticas en la que los educandos de este grado presentan mayor dificultad para aprender, "…percibiéndose la asignatura como una ciencia de difícil compresión y su estudio está limitado a la memorización, sin introducir ningún componente de placer." (Guapacha, 2013, p.16)

Esta estrategia permite generar nuevos escenarios que privilegian la generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual, ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico, solución de problemas, solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia y aprovechamiento del tiempo libre en la adquisición de conocimientos.

Con estos argumentos se plantean los siguientes interrogantes que delimitan el problema de investigación:

1. ¿Cómo implementar los dispositivos móviles para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica?

2. ¿Son los dispositivos móviles una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura de química inorgánica?

3. ¿Cómo mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de la nomenclatura inorgánica a través de las aplicaciones de dispositivos educativos móviles con sistema Android?

1.2 Justificación

La enseñanza y aprendizaje de la química es una actividad docente compleja, en la cual tradicionalmente se han presentado infinidad de falencias especialmente en las metodologías de enseñanza y aprendizaje (pedagogía y didáctica), utilizadas por los docentes para despertar el interés de los alumnos por los contenidos de la asignatura, muchas de esas dificultades radican en la imposibilidad que presentan los docentes para percibir que las estrategias didácticas utilizadas por ellos para el desarrollo de los contenidos son tediosas, dejando ver a los contenidos como poco interesantes para los educandos, es así como la profesión docente se limita durante los encuentros académicos a una incipiente transmisión de contenidos de una manera mecánica y memorística, dejando en el olvido los escenario que permiten la comprensión de los contenidos por parte del

educando, así como tampoco se genera curiosidad que oriente la consecución, búsqueda y posterior autoconstrucción de conocimientos.

Según Cantú (1999) existen diversas razones para explicar las dificultades que presentan los educandos en la compresión y desarrollo de contendidos o conceptos en la asignatura de química, tales como:

- El estudio de la nomenclatura química inorgánica "suele ser aburrido o confuso, convirtiéndose así en una limitación para el aprendizaje de esta ciencia".

- "el memorismo en que caen los alumnos para solo pasar un examen, y olvidar todo al momento después de haber salido de él".

- "son contados aquellos alumnos que logran adquirir el lenguaje químico con facilidad, pero a la gran mayoría de ellos se les dificulta.".

En este trabajo que aborda el concepto de nomenclatura química inorgánica, se pretende la identificación y superación de los obstáculos y/o ideas previas que presentan los educandos para el adecuado desarrollo y comprensión del tema; además se expone una estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje del concepto, con un matiz atractivo para los estudiantes como es el uso continuo de los dispositivos móviles durante la orientación de las clases o encuentros académicos; tecnologías que permite la creación de nuevos escenarios para integrar procesos académicos sin importar el lugar,

aprovechando de manera más adecuada el uso del tiempo libre disponible de los educandos; este tipo de estrategias se visualiza como un apoyo innovador para los procesos educativos, porqué motiva a los estudiantes en la búsqueda, desarrollo y realimentación de los contenidos aprendidos en clases; su mayor atractivo esta en hecho de presentar los contenidos a desarrollar en entornos interactivos atractivos, didácticos y entretenidos, de tal forma que los educandos sean actores más participativos y empoderados de la construcción de su propio conocimiento.

Teniendo en cuenta que los dispositivos móviles son considerados agentes de cambio social, los docentes están llamados a considerar la integración de este tipo tecnologías en estrategias complementarias empleadas para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que contribuyen de manera significativa a los procesos cognitivos del educando, potenciando los y permitiendo que sean más eficientes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar aplicaciones de dispositivos móviles como estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en estudiantes de Grado 10º de la institución educativa el INEM Baldomero Sanín Cano de Manizales.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar mediante la aplicación de un instrumento las ideas previas y los obstáculos que presentan los estudiantes para la nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos.

2. Seleccionar aplicaciones de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje de nomenclatura de química inorgánica y diseñar una pizarra digital interactiva de bajo costo.

3. Identificar el cambio en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, mediante la aplicación de actividades con apoyo de dispositivos móviles.

2. Marco Teórico.

2.1 Antecedentes

Actualmente en los sistemas educativos están ocurriendo una serie de fenómenos que los están conduciendo a crisis de orden nacional y/o internacional, pero uno guarda estrecha relación con el desarrollo de este trabajo y por lo tanto es de especial atención, este factor anómalo se relaciona con las prácticas docentes, que se enmarcan en las didácticas empleadas para los procesos de enseñanza y aprendizaje, para nuestro caso en particular la didáctica para la enseñanza de las ciencias, la cual se encarga del estudio de los procesos cognitivos relacionados con los contenidos curriculares de naturaleza científica.

La didáctica según Villalpando citado por Carvajal (2009) la define como "la parte de la pedagogía que estudia los procederes para conducir al educando a la progresiva adquisición de conocimientos, técnicas, hábitos así como la organización del contenido". (p.4)

La didáctica entonces tendría por objeto prioritario de estudio el proceso de formación (enseñanza y aprendizaje) para la construcción o adquisición de conocimientos en el desarrollo integral del educando, de acuerdo con la anterior premisa los docentes están obligados a reevaluar las metodologías didácticas aplicadas en los contextos educativos en que se desempeñan, los cuales son de orden cultural, social y económico; estos factores se hallan inmersos en la dinámica de cada institución educativa. Este acto reflexivo busca respaldar de manera adecuada, oportuna y eficiente los modelos de enseñanza y el plan de aprendizaje.

Pareciera que las metodologías didácticas no han evolucionado mucho con respecto a el contexto histórico y más bien se han quedado estacionarias en el tiempo, pues al interior de la dinámica de las instituciones educativas se evidencia que las practicas docentes para el proceso de enseñanza y aprendizaje, no se han modificado y/o evolucionado a través del tiempo, estas mismas técnicas se han venido aplicando en las últimas tres o cuatro décadas lo cual tiene profundas implicaciones para las generación actuales, en otras palabras, se enseña de las misma forma que hace 30 o 40 años a educandos que son considerados por muchos como nativos digitales.

Dicho con palabras de Carvajal (2009):

> El desempeño del docente debe ir más allá del cumplimiento de un programa o de la formulación de una simple pregunta cómo ¿entendieron?, se deben crear las condiciones para realizar actividades de aprendizaje cercanas a nuestro mundo real, de esa forma el docente se exige en actualizar y fortalecer sus competencias pedagógicas, las cuales incluyen aplicar nuevas tecnologías en el aula, (como las clases virtuales, TIC las tecnologías de la información y la comunicación etc.)
>
> Se podría decir después de este análisis que es deber del docente reflexionar su práctica, cambiar o fortalecer procesos de enseñanza, teniendo en cuenta que deben estar enfocadas y adaptados al modelo pedagógico institucional para que contribuyan al proceso enseñanza aprendizaje, aportando estrategias educativas que permitan facilitar dicho proceso. (p. 4-5).

Este trabajo propone una estrategia complementaria para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, a partir de la incursión de dispositivos móviles en los encuentros académicos dejando de lado las metodologías tradicional para la enseñanza y aprendizaje del concepto, lo cual se logró seleccionando aplicaciones móviles educativas de la plataforma Android, que permitieron la adquisición de un lenguaje

técnico de la ciencia específica, como es la identificación del nombre y símbolo de los elementos químicos de la tabla periódica, comprensión del concepto configuración electrónica, determinación de electrones de valencia, cálculo de los estados de oxidación de los elementos químicos presentes en un compuesto químico y aprender y/o practicar la formulación y nomenclatura química inorgánica.

A continuación se referencian algunas investigaciones que se han realizado en torno a metodologías aplicadas en la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica.

Guapacha (2013) en su trabajo sobre "El juego como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica", en el cual se adaptaron juegos tradicionales (cartas, escalera, lotería, concéntrese, domino) al diseño de su propuesta, para ser implementados en el desarrollo del concepto; concluyó que: "el juego mejora de manera significativa el aprendizaje del concepto de nomenclatura inorgánica y genera una mayor motivación, a la vez que crea ambientes de aprendizaje cooperativo en las estudiantes".

Murillo (2014) en su trabajo sobre "Implementación de juegos educativos virtuales como estrategia complementaria para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica", en el cual se incorporaron Juegos Educativos Virtuales (JEV) como herramientas coadyuvantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto, concluyó que: "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".

Moreno (2014) en su trabajo sobre "Diseño e implementación de guías didácticas interactivas para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el grado decimo", incorporo guías didácticas interactivas (diseñadas bajo la estrategia metodológica de enseñanza propuesta por el modelo pedagógico escuela nueva) estrategia mediadora para la superación de los obstáculos encontrados además comprensión del concepto de nomenclatura química. Los resultados obtenidos evidenciaron que "las guías didácticas interactivas son una estrategia que facilita el proceso enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica".

Cardona (2012) en su trabajo sobre "Propuesta metodológica para la enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica", en el cual se adaptaron dos juegos diseñados por el docente (la ruleta y monopolio tradicional) además de los anteriores juegos, los estudiantes diseñaron y aplicaron otros, entre los cuales se encuentran: el parques químico, escaleras, concéntrese con la química, dados químicos, twister químico, ruleta 43 química, bingo químico; todos los juegos diseñados por los estudiantes debían involucrar los conceptos y contenidos de la nomenclatura química inorgánica estudiados en clase como son: función química, grupos funcionales y formación de compuestos inorgánicos; además de brindar la posibilidad de ampliar y profundizar diferentes conceptos pertenecientes a la nomenclatura de química inorgánica. Se pudo concluir que "el uso de los juegos didácticos como estrategia metodológica contribuye significativamente al aprendizaje de la nomenclatura de química inorgánica por parte de los estudiantes".

Por último Marquez (2014) en su trabajo sobre "Diseño e implementación de un sitio web como estrategia para la enseñanza- aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica", el sitio web empleado fue considerado como "una estrategia que le permite al estudiante acceder ágilmente al concepto químico, además de favorecer ambientes de aprendizaje, recreando los contenidos a través de videos, juegos e ilustraciones de manera interesante, motivante, creativa y constructiva, haciéndolo participe de su propio aprendizaje, de igual forma el docente aprovecha las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para planear, diseñar y aplicar guías que permitan acercar al estudiante al concepto de nomenclatura química inorgánica de forma ordenada, dinámica, contextualizada y secuencia"; pudiéndose concluir que: "la aplicación del sitio web para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica es una herramienta que favorece significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje".

Marquez (2014) relaciona además en los antecedentes de su trabajo a: Díaz (2009), Goulet (2009), Cardona (2012) y García (2010); con los siguientes aportes en sus respectivos Trabajos:

> Díaz (2009) en su trabajo "La estrategia lúdica para la enseñanza de la química" reconoce en la lúdica una estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, aprovechando la inclinación que sienten los adolescentes por el juego, utilizando este como herramienta para afianzar y motivar el aprendizaje de la química y favorecer en los estudiantes la participación activa y estimular en ellos la construcción de su propio conocimiento evitando de esta manera el aprendizaje memorístico de los nombres de las sustancias químicas. Con esta estrategia también busca promover la comunicación entre profesores y alumnos y contribuir con la resolución de problemas en los distintos niveles de la química.

> Goulet (2009) en su trabajo "Juegos didácticos para la enseñanza de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas"; plantea que el proceso de enseñanza aprendizaje debe estar dirigido a la actividad desarrolladora del estudiante, donde participe en la búsqueda y utilización del conocimiento, reconociendo que no siempre se utiliza el juego para incentivar el aprendizaje de los estudiantes y pocas veces se hacen llamativos los contenidos de la química, específicamente en la enseñanza de la nomenclatura de las sustancias inorgánicas, presentándose las siguientes dificultades; insuficiencia en la aplicación de un sistema de evaluación integral que permita de forma objetiva analizar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, insuficiencia en el seguimiento del diagnóstico de los estudiantes de forma objetiva para resolver problemas, insuficiencia en el dominio de la nomenclatura y notación de las sustancias inorgánicas en la secundaria, insuficiencia en el aprovechamiento de las potencialidades que brindan el uso de software educativo.
>
> Cardona (2012) en su trabajo "Propuesta metodológica para la enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica" describe la implementación de juegos didácticos para aumentar el interés de los estudiantes, favorecer el trabajo cooperativo, el aprendizaje significativo, la memorización compresiva y la funcionalidad de los conceptos propios de la nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos, reconociendo en esta metodología que se puede llegar con mayor facilidad a los estudiantes, porque pueden ser los gestores de su propia formación logrando así que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más efectivo.
>
> García (2010) en su propuesta "El domino químico como estrategia lúdica para la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química en el tercer año de educación secundaria" busca conseguir efectos significativos, al utilizar el domino químico como estrategia de enseñanza-aprendizaje cuya aplicación supone avances en la enseñanza de la química, no solo porque permite a los docentes visualizar una forma representativa y significativa de la nomenclatura química de compuestos inorgánicos, sino porque facilitan un aprendizaje de los conceptos y principios basados en la investigación de los estudiantes y apoyado en el uso de procedimientos propios del trabajo científico, reconociendo que con la aplicación del domino químico crea un ambiente en el cual los estudiantes, actúan con independencia y estimulan sus acciones mentales para reforzar y asegurar un aprendizaje significativo y crítico. (p. 23-25)

Los antecedentes analizados presentan una estrecha reacción con el presente trabajo, el cual pretende generar procesos autoreflexivos de la praxis docente, que desencadenen en la transformación progresiva y en el cambio de paradigmas en las didácticas aplicadas de en

los procesos de enseñanza y aprendizaje, esto apoyado en lo propuesto por Rodrigues (2013) al expresar que:

> La práctica educativa puede mejorar en la medida en que el profesor cuenta con una autopercepción positiva de su trabajo así como una satisfacción personal al desarrollarlo. Estos factores influyen positivamente en la autoeficacia docente. Los profesores que cuentan con alta autoeficacia docente tienen mayor tendencia a otorgar un papel activo a los estudiantes, crean un clima positivo en el aula, tienen expectativas positivas de los estudiantes y sus aprendizajes, dedican tiempo a planificar cuidadosamente sus clases, entre otros. De esta forma, se puede decir que potencian su quehacer docente, integrando nuevas estrategias y desechando estrategias que no contribuyen con los resultados esperados. Aunado a una positiva autoeficacia docente, se señala la importancia de promover una actitud autocrítica porque impulsa al docente a asumir procesos de mejora en su práctica educativa y a crecer profesional y personalmente. (p.48)

2.2 Revisión histórica y epistemológica del concepto nomenclatura química inorgánica.

La historia de la química además de abarcar un periodo de tiempo muy amplio, está íntimamente ligada a las transformaciones de la materia y de manera intrínseca al desarrollo evolutivo de la humanidad.

Desde la prehistoria hasta nuestros días, el hombre ha utilizado elementos de la naturaleza para la creación herramientas, la cuales estarían ligadas al desarrollo cultural del hombre, ya que gracias a ellas crea estrategias para vivir; cazar, comer y protegerse.

Asimov (2003) plantea que “los primeros hombres que empezaron a utilizar instrumentos se servían de la naturaleza tal como la encontraban. El fémur de un animal de buen tamaño o la rama arrancada de un árbol eran magníficas garrotas. Y, ¿qué mejor proyectil que una piedra? ” (p.7)

Son numerosas las investigaciones sobre el origen del descubrimiento del fuego; se estima que hace aproximadamente 800 mil años el Homo Erectus, hombre primitivo, descubre y domina el fuego, permitiéndose la posibilidad de aprender a utilizarlo en su beneficio y poder realizar transformaciones reales de la materia.

Vazquez (2008) sostiene que el controlar el fuego permite a los hombres tener cierta independencia y no depender del mismo a partir de causas naturales como un rayo. Con el fuego el hombre pudo protegerse de animales feroces, cocinar y hacer herramientas y armas. (párr. 5).

Lelyen (2015) plantea en los siguientes párrafos, algunas consecuencias relacionadas con el descubrimiento del fuego, en diferentes ámbitos de la vida humana.

> **Luz y calor**
> El fuego se convirtió en una fuente de luz y calor. Mientras la vida de esto homínido era diurna y al caer la noche se retiraba a dormir o a estar sentado en silencio en su nicho, una vez que apareció el fuego puedo tener una vida nocturna. Además tenía una forma nueva de protegerse de las bajas temperaturas del invierno, que podía utilizar dentro de su caverna o a la intemperie.
>
> **Comida cocida**
> Con la aparición del fuego, llegó a la vida de nuestros antepasados un suceso único dentro del mundo natural: la comida cocida. Con ello se ampliaba el número de productos que se podían comer; se almacenaba comida para el invierno; se preparaba alimento de consistencia suave, ideal para individuos mayores ya sin dientes pudieran comer, entre otras facilidades. La cocción de los alimentos duplicó los años de vida y trajo a la tribu una nueva experiencia.
> Empero, dos cosas esenciales ocurrieron: se incrementaron las calorías obtenibles por el sistema digestivo y se redujo el costo energético de la digestión. De ahí que hubiera más energía metabólica para que el organismo realizara otros procesos. El sistema nervioso se vio así considerablemente favorecido.
>
> **Protección de los depredadores y cacería**
> Una vez que el hombre dominó el fuego, pudo protegerse mejor de sus depredadores. Recordemos que en su época abundaban las criaturas salvajes. Observemos por ejemplo al tigre dientes de sable: este animal le teme, y con razón, al poder del fuego.
> Junto a la defensa, el *Homo Erectus* encontró una nueva manera de obtener alimentos: la cacería. El fuego no solo ahuyenta bestias como los mamuts,

> haciéndolos caer por abismales acantilados, sino que ayuda a mejorar las herramientas para la caza.
>
> **Salud**
> El fuego permitió cuidar de la salud. Con él se esterilizaban instrumentos y heridas. Otro uso dado fue al hervir las plantas para obtener brebajes con poderes curativos; al inhalar el vapor se descongestionaban las vías respiratorias. Un dato interesante es que tan solo hirviendo la corteza de sauce, se obtenía una sustancia cuyo ingrediente activo es la aspirina. (párr. 6-11).

Asimov (2003) refiere que: "tras estos hallazgos el hombre se convirtió en un químico práctico…" (p.7)

El calor generado por el fuego servía para producir nuevas alteraciones químicas: los alimentos podían cocinarse, y su color, textura y gusto cambiaban. El barro podía cocerse en forma de ladrillos o de recipientes. Y, finalmente, pudieron confeccionar cerámicas, piezas barnizadas e incluso objetos de vidrio".

Asimov (2003) realiza un breve recorrido histórico de la humanidad y sostiene que:

> Luego de la edad de piedra o Neolítico (8000 a. de C.); hacia el año 4.000 a. de C.; el hombre empezó a utilizar unos materiales realmente raros, y que hoy se conocen como metales; estos materiales se encontraba en la naturaleza forma de pepitas, de colores rojizo y amarillo, cobre y oro respectivamente.
>
> Probablemente unos de los primeros usos para aquellos materiales fueron ornamentales, pero con el pasar del tiempo se descubrió quizás por casualidad que estos objetos podían aplanarse sin que los mismos se fracturasen, a esta propiedad hoy en se conoce como maleabilidad. Los forjadores del cobre, se dieron cuenta que este podía dotarse de filo lo que permite que se realicen herramientas con dicho material.
>
> En el tercer milenio a. de C. se descubrió una variedad de cobre especialmente dura, obtenida al calentar juntos dos minerales de cobre y estaño; a la aleación de le llamo bronce; con el cual se diseñaron armaduras, corazas y flechas.

> Posterior a la Edad de Bronce, el hombre descubre el hierro, pero naturalmente muy escaso, en principio sus únicas fuentes eran trozos de meteoritos, y se descocían métodos para extraer el hierro de la piedra ya que se requería calor más intenso para fundir el hierro que para el cobre.
>
> El secreto de la fundición del hierro fue por fin desvelado en el extremo oriental de Asia Menor, y al parecer en una época tan temprana como 1.500 años a. de C. Existe documentación que data del año 1280 a. de C. en los que se talla de manera inequívoca detalles de la producción del metal.
>
> El hierro puro (hierro forjado) no es demasiado duro. Sin embargo, un instrumento o una armadura de hierro mejoraban al dejar que una cantidad suficiente de carbón vegetal formara una aleación con ese metal. Esta aleación -que nosotros llamamos acero- se extendía como una piel sobre los objetos sometidos a tratamiento y les confería una dureza superior a la del mejor bronce, manteniéndose afilados durante más tiempo.
>
> Antes de que apuntaran los días gloriosos de Grecia, las artes químicas habían alcanzado un estado de desarrollo bastante notable. Esto era particularmente cierto en Egipto, donde los sacerdotes estaban muy interesados en los métodos de embalsamado y conservación del cuerpo humano después de la muerte. Los egipcios no sólo eran expertos metalúrgicos, sino que sabían preparar pigmentos minerales y jugos e infusiones vegetales.
>
> De acuerdo con cierta teoría, la palabra khemeia deriva del nombre que los egipcios daban a su propio país: Kham. (Este nombre se usa también en la Biblia, donde, en la versión del rey Jacobo, se transforma en Ham.) Por consiguiente, khemeia puede ser «el arte egipcio».
>
> Una segunda teoría, algo más apoyada en la actualidad, hace derivar khemeia del griego khumos, que significa el jugo de una planta; de manera que khemeia sería «el arte de extraer jugos». El mencionado jugo podría ser sustituido por metal, de suerte que la palabra vendría a significar el «arte de la metalurgia». Pero, sea cual sea su origen, khemeia es el antecedente de nuestro vocablo «química». (p. 5-8).

Como se ha podido describir las civilizaciones antiguas ya usaban tecnologías que demostraban su conocimiento en las transformaciones de la materia, y algunas servirían de base a los primeros estudios de la química, entre las tecnologías más usadas se encuentran la extracción de los metales de sus menas, la elaboración de aleaciones como el bronce, la fabricación de cerámica, esmaltes y vidrio, las fermentaciones de la cerveza y del vino, la extracción de sustancias de las plantas para usarlas como medicinas o perfumes y la transformación de las grasas en jabón.

Gonzalez (2015) realiza un breve recorrido sobre la historia de la química hasta nuestros días, así:

> Durante siglos la química fue un arte más que una ciencia hasta que los antiguos filósofos griegos profundizaron sobre la composición y transformación de la materia sentando las bases de esta disciplina, Empédocles promulgó la teoría de los 4 elementos por medio del cual se suponía que toda la materia estaba compuesta por fuego, aire, agua y tierra, por otro lado Demócrito propone la composición de la materia por partículas indivisibles a las que llamó átomos.
>
> La alquimia fue la verdadera base de la química moderna, los hombres y mujeres que practicaban esta disciplina no solo buscaban la fórmula maestra para obtener oro a partir de metales o la búsqueda del elixir de la vida eterna, una gran número de alquimistas escribían las experiencias y reacciones químicas que se producían en sus experimentos las cuales trataban de explicar desde un punto de vista filosófico.
>
> Durante el renacimiento se utilizó las experiencias y sabiduría escritas por los antiguos alquimista para darle una explicación científica y apoyada en experimentos naciendo la ciencia de la química, podemos considerar a Robert Boyle como el padre de esta ciencia gracias a la publicación en 1661 de su libro "el químico escéptico" en donde apostaba por la experimentación científica como medio para validar las teorías químicas.
>
> Posteriormente en el Siglo XXVIII Antonie Lavoiser consolidó esta ciencia mediante la experimentación cuantitativa, así promulgo la ley de la conservación de masas, estudió la composición del agua como una parte de hidrógeno y otra de oxígeno, demostró la necesidad de presencia de oxígeno para que exista un proceso de combustión y participó en el desarrollo de la nomenclatura química por medio de la cual se estableció las reglas para nombrar los diferentes elementos y compuestos químicos.
>
> En el siglo XIX Jhon Dalton desarrolla la teoría atómica recuperando las ideas de Demócrito y siendo la base para explicar los procesos químicos y las proporciones en las que reaccionaban la materia, Dimitri Mendeleyev presenta la primera tabla periódica moderna organizada con los 66 elementos conocidos en aquella época y J. J. Thomson descubre el electrón.
>
> En el siglo XX la química profundiza sobre la composición de los átomos y de cómo estos reaccionan y se enlazan para formar moléculas, compuestos,

> materiales, organismos... por otro lado la industria química se expande lanzando al mercado diferentes tipos de materiales y fármacos basados en las investigaciones realizadas, ejemplos como los materiales plásticos, adhesivos sintéticos o los fertilizantes.

Chang (2010) afirma que:

> Cuando la química era una ciencia joven y el número de compuestos conocidos pequeño, era posible memorizar todos los nombres. Muchos nombres se derivaban de su aspecto físico, de sus propiedades, de su origen o de sus aplicaciones, por ejemplo, leche de magnesia, gas hilarante, piedra caliza, sosa cáustica, lejía, sosa para lavar y polvo de hornear, pero estos nombres no proporcionaban información respecto a su composición.
>
> En la actualidad el número de compuestos conocidos sobrepasa los 20 millones. Por fortuna no es necesario memorizar sus nombres. A través de los años, los químicos han diseñado un sistema claro para nombrar las sustancias químicas. Las reglas propuestas son aceptadas mundialmente, lo que facilita la comunicación entre los químicos y proporciona una forma útil para trabajar con la abrumadora variedad de sustancias. El aprendizaje de estas reglas en el momento actual proporciona un beneficio casi inmediato a medida que se avanza en el estudio de la química. (p. 59).

Brown, LeMay, Bursten, & Woodward (2009) manifiestan que:

> Muchas sustancias importantes que se conocen desde hace mucho tiempo, como el agua (H_2O) y el amoniaco (NH_3), tienen nombres individuales y tradicionales (también conocidos como nombres "comunes"). Sin embargo, para la mayor parte de las sustancias nos apoyamos en un conjunto sistemático de reglas que nos llevan a un nombre único e informativo para cada sustancia, un nombre basado en la composición de la sustancia. (p. 59)

Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez & González (2010) señalan que:

> Los químicos, sin importar qué idioma hablen en su lugar de origen, necesitan comunicarse entre sí, de manera muy específica. Para ello, han creado un lenguaje propio.
>
> El desarrollo de la química como ciencia hizo necesario dar a cada sustancia conocida un nombre que pudiera representarse de forma abreviada, pero que al

mismo tiempo incluyera información acerca de la composición molecular de las sustancias y de su naturaleza elemental.

Los alquimistas habían empleado ya símbolos para representar los elementos y compuestos hasta entonces conocidos (figura 1).

Figura 1.Algunos símbolos propuestos por los alquimistas para representar sustancias químicas.

Tomado de "Hipertexto química", p. 102. (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez & González 2010)

Muchos de estos símbolos y fórmulas representaban cuerpos celestes, pues, los primeros químicos pensaban que las sustancias materiales estaban íntimamente relacionadas con el cosmos. Dalton fue el primero en utilizar un sistema de signos, desprovisto de misticismo, para los diferentes elementos y con base en estos, para algunos compuestos (figura 2).

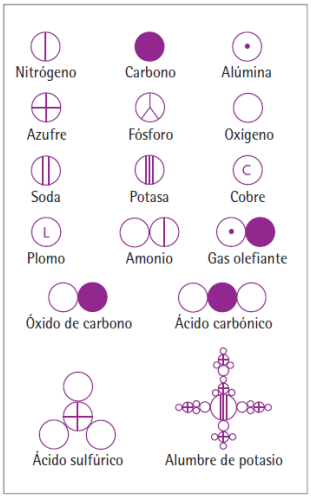


Figura2. Símbolos propuestos por Dalton para representar algunos elementos y compuestos.

Tomado de "Hipertexto química", p. 102. (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez& González, 2010)

Los símbolos modernos para representar los elementos químicos se deben a Berzelius, quien propuso utilizar, en vez de signos arbitrarios, la primera letra del nombre latino del elemento. Cuando varios elementos tuvieran la misma inicial, se representaban añadiendo la segunda letra del nombre. Así, por ejemplo, el carbono, el cobre y el calcio se representan: C, Cu y Ca, respectivamente. Observa que la primera letra del nombre se escribe siempre en mayúscula, mientras que la segunda, cuando está presente, se escribe en minúscula.

De la misma manera como estos símbolos representan elementos, las fórmulas indican la composición molecular de las sustancias, mediante la yuxtaposición de los símbolos de los elementos constituyentes.

Para indicar el número de átomos presentes de cada elemento integrante de la molécula, se escribe tal cantidad como un subíndice al lado del correspondiente elemento. Por ejemplo, la fórmula del agua H_2O, indica que está constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

El lenguaje químico (nomenclatura química inorgánica), no es un problema de símbolos incompresibles, es un sistema de sistema simbólico de comunicación entre químicos, que presenta una serie de reglas establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), para su uso adecuado las cuales permiten un entendimiento global de lo que se quiere manifestar, por lo tanto no puede ser aprendido de modo mecánico; si este lenguaje se arraiga de manera significativa en el educando son muchos los beneficios que se presentan para el adecuado desarrollo de otros contenidos de la asignatura. Carrizosa (2012).

"La nomenclatura química es el lenguaje para expresar el nombre universal de un elemento o compuesto químico; es un conjunto de normas internacionales que se utilizan para nombrar todas aquellas combinaciones que se dan entre los elementos químicos. Las reglas para nombrar compuestos orgánicos e inorgánicos están contenidas en dos publicaciones, conocidas como el libro azul y el libro rojo, respectivamente". Maya (2014, p.17)

Respecto a la nomenclatura química inorgánica es necesario recordar que existen tres tipos: nomenclatura stock, nomenclatura sistemático y nomenclatura tradicional. Para nombrar compuestos químicos es importante identificar primero el grupo funcional, considerado como un átomo o agrupación de átomos que le confiere características similares a una serie de sustancias químicas que conocen como función química.

Posterior a la identificación la función química la cual pertenece el compuesto, se procede a dar su nombre de acuerdo con los tres tipos de nomenclatura pero cada una presenta características específicas así:

- ***La nomenclatura stock***: consiste en colocar entre paréntesis e inmediatamente después del nombre del elemento un número romano que indica el estado de oxidación del mismo.

- ***La nomenclatura sistemática***: indica la naturaleza y las proporciones de los constituyentes de una sustancia. Formado a base de un sistema de prefijos y sufijos, que indican en el primer caso la estequiometria y en el segundo caso la naturaleza de las especies implicadas. Paz (2011)

- ***La nomenclatura tradicional***: También conocida como nomenclatura clásica, se emplea indicando la valencia del elemento a través de prefijos y sufijos que acompañan al nombre del elemento. Cuando el elemento a tratar sólo posee una valencia, se utiliza el prefijo –ico, pero cuando tiene dos valencia, se utilizan los prefijos –oso (para la valencia menor) e –ico (para la mayor). En cambio, cuando el elemento tiene tres o cuatro valencia:
  - Hipo- _____-oso.
  - _____ -oso.
  - _____-ico.
  - Per- _____-ico. Méndez (2010)

2.3 Obstáculos para la compresión del concepto de nomenclatura química inorgánica.

Furió & Furió (2000) sostienen que las líneas de investigación en lo referente a las dificultades para el aprendizaje de conceptos químicos son consideradas desde hace más de 20 años el eje teórico de conocimientos que hoy se llaman didáctica de las ciencias.

Odetti, Vera, & Montiel (2006) estudiaron las limitaciones que presenta los alumnos en el proceso de construcción de los conceptos científicos, en relación con obstáculos epistemológicos y expresan que:

> "Los obstáculos epistemológicos, las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir un conocimiento real o empírico. El individuo entonces se confunde por el efecto que ejercen sobre él algunos factores, lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta, afectando su aprendizaje". (p.1)

Además manifiestan que:

> "Los obstáculos epistemológicos son formas de pensar arraigadas, antiguas estructuras tanto conceptuales como metodológicas, que pudieron tener en el pasado cierto valor pero que en el momento actual se contraponen al progreso del conocimiento científico. Estos obstáculos pueden reflejar una ideología dominante en una época determinada (Gómez Moliné et al, 2002). Si bien tales

> contradicciones pueden ser particulares de algunos pocos individuos, se dice que estamos en presencia de un obstáculo epistemológico cuando el mismo se encuentra más generalizado, extendiéndose dentro de una comunidad o incluso toda una cultura (Bohorquez et al, 2003).” (p.1)

Lo anterior pone de manifiesto que se está en presencia de un obstáculo epistemológico siempre que se escuchan manifestaciones clasificatorias como por ejemplo, el grado de dificultad que presentan algunas asignaturas; este tipo de premisas representa un obstáculo mental generalizado en muchas ocasiones por grupos de individuos al interior de una comunidad, generan limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los sujetos para construir un conocimiento, confundiéndolos e impidiendo adquirir el conocimiento científico de manera correcta. Este tipo conductas por años se han arraigado demostrando que son formas de pensar en épocas determinadas que se contraponen al progreso del conocimiento científico.

Continuamente durante el desarrollo de los encuentros para la construcción de conocimiento científico se escuchan consideraciones erróneas, como el hecho de creer que es necesario tener habilidades especiales para poder comprender de manera precisa conceptos químicos y para nuestro caso en especial, tener una capacidad memorística excepcional para entender con claridad el concepto de nomenclatura química inorgánica, en palabras de Bastién, Mora, & Sanchez (2010) este tipo de “ obstáculos epistemológicos está ligado a la forma de pensar de cada individuo, en la interpretación de un nuevo fenómeno, o bien radican en las creencias personales o sociales, sin una explicación clara”. (p.679).

Respecto al concepto de nomenclatura química inorgánica se han detectado obstáculos en los educandos, "a menudo porque no comprenden o no pueden aplicar una teoría no porque no la conozcan, sino porque no conciben que se pueda aplicar a una situación en que se encuentran desubicados". (Bastién, Mora & Sanchez, 2010, p.679)

Gómez, Morales, & Reyes (2008) en su trabajo sobre "Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química" presentan las siguientes conclusiones:

- Confusión de las reglas, aprendizaje memorístico sin comprensión y, por tanto, a corto plazo.
- El mito de la dificultad del estudio de la nomenclatura.
- Irreflexión sobre lo que se aprende y permanencia en el mismo sistema de aprendizaje (no estar consciente de lo que se aprende y no querer cambiar la forma de estudiar). Aislamiento de los conceptos estudiados en distintos capítulos. (p.205)

Desde el punto de vista del conocimiento pedagógico del contenido, se observa que un número importante de alumnos no alcanzaron el aprendizaje deseado porque:

- El tema impartido fue aislado del contexto y el alumno no pudo relacionarlo con su medio y sus intereses.

- En secundaria y posiblemente a nivel medio superior, el alumno no comprende las razones de un lenguaje especial, puesto que no conoce la amplia gama de los compuestos químicos y la necesidad de ese lenguaje. (p.205)

Estos hallazgos son tema de discusión y análisis de resultados del presente trabajo de grado.

2.4 Proceso enseñanza y aprendizaje, ideas previas y cambio conceptual.

Existen muchos autores que han estudiado y definido el proceso de enseñanza y aprendizaje, que podemos definir como: el procedimiento mediante el cual se trasmiten, adquieren y/o modifican, conocimientos, habilidades, conductas y/o destrezas especiales o generales, de un concepto en particular que pueden o no determinar el comportamiento del o individuos implicados.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de orden académico es complejo, y más si lo que se pretende en los educandos es un aprendizaje significativo, en este proceso inciden muchos componentes que se interrelacionan de los que desataca el valor de las ideas previas que tiene los estudiantes respecto a un concepto para la construcción de un conocimiento más elaborados permitiendo el cambio conceptual en el educando.

Respecto a las ideas previas que nuestros estudiantes llevan al aula, Bello (2004) considera que:

> "Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones. Son construcciones personales, pero a la vez son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada". (p.60)

De otra parte Rayas (2002) señala que las ideas previas son:

> "las concepciones que tienen los estudiantes sobre diferentes fenómenos, aún sin recibir ninguna enseñanza sistemática al respecto; estas ideas se crean a partir de

> las experiencias cotidianas, las actividades físicas, las conversaciones con otras personas, y de la información de los medios de comunicación, entre otros factores; representan modelos coherentes de conocimiento, aunque pueden parecer incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar. Se trata de explicaciones que los estudiantes van construyendo mediante la interacción con su medio tanto natural como social." (p.1)

Partiendo de las anteriores definiciones del concepto de ideas previas, Muñoz (2005) considera que es de gran importancia para el acto consiente de aprender, el papel que juegan las ideas previas, porque es a partir de las relaciones de estas y las nuevas ideas planteadas por el docente provistas de contenidos científicos que posibilita la comprensión e incorporación de la nueva información; este proceso además influye poderosamente para que el individuo realice las nuevas construcciones mentales logrando así un aprendizaje más efectivo, conocido como cambio conceptual, entendiendo este cambio no como lo exponen (Strike y Posner, 1985) citados por " (Bello, 2004) "que proponen la sustitución total de las ideas previas por los conceptos científicos" (p.61), sino como lo exponen (Mortimer, 1995; Vosniadou, 1994; Caravita y Halldén, 1995; Taber, 2001) citados por " (Bello, 2004) como "la modificación gradual y parcial de las ideas de los alumnos, llegando a considerar la coexistencia dual o múltiple de concepciones en el estudiante cuyo uso estará determinado por el contexto social y fuertemente determinado por aspectos afectivos". (p.61)

Ruiz (2007) cita a (Pozo, 1999) quien expresa que:

> "es importante reconocer en términos de Pozo que uno de los propósitos, en la enseñanza de las ciencias, no es sustituir los presaberes, sino más bien permitir y dar elementos para que el sujeto sea consciente de ellos, los cuestione y distinga dependiendo del contexto en el cual esté desenvolviéndose." (p.12)

2.5 Dispositivos Móviles.

En Colombia el ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) promueve el acceso, uso efectivo y apropiación masivos de las TIC, a través de políticas y programas, para mejorar la calidad de vida de cada colombiano y el incremento sostenible del desarrollo del país, dentro de sus objetivos y funciones se encuentran dos de especial interés, que dejan ver que las TIC contribuyen al desarrollo económico, social y político de la nación, elevando el bienestar de los colombianos, por medio del uso apropiado de estas tecnologías entre los ciudadanos, las empresas, el gobierno y demás instancias nacionales como soporte del desarrollo social, económico y político de la nación, MinTIC (2016) dejándose de esta formar que las instituciones educativas de todo el territorio nacional no son ajenas a esta dinámica y por ende los procesos educativos que se llevan al interior de ellas tampoco, y mucho menos su actores.

Para el presente trabajo existen unas TIC de especial interés por presentar estrecha relación con el desarrollo del mismo. El tipo de herramientas tecnológicas utilizadas fueron los dispositivos móviles y la pizarra digital interactiva; En las siguientes líneas no solo se describen las características de cada uno de estos tipos de tecnologías sino que se exponen algunas ventajas y desventajas en su integración a los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje.

Desde la posición de Morillo (s.f.) se considera que con tanta tecnología móvil, es complicado determinar cuáles son o no dispositivos móviles, por lo tanto construye el concepto de estas herramientas tecnológicas a partir de sus características así:

• Son aparatos pequeños.

• La mayoría de estos aparatos se pueden transportar en el bolsillo del propietario o en un pequeño bolso.

• Tienen capacidad de procesamiento.

• Tienen conexión permanente o intermitente a una red.

• Tienen memoria (RAM, tarjetas MicroSD, flash, etc.).

• Normalmente se asocian al uso individual de una persona, tanto en posesión como en operación, la cual puede adaptarlos a su gusto.

• Tienen una alta capacidad de interacción mediante la pantalla o el teclado.

Morillo (s.f.) termina además expresando que los dispositivos móviles presenta cuatro características que los hace diferentes de los otros dispositivos; movilidad, tamaño reducido y comunicación inalámbrica e interacción con las personas.

Solorzano & Otero (2013) proponen que los dispositivo móviles "han sido diseñados específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales" (p.120) siendo este es el caso de las aplicaciones educativa del plataforma Play Store, compatible con el sistema operativo Android.

De acuerdo con los visto hasta el momento los dispositivo móviles se pueden considerar como una serie de herramienta tecnológicas que nos brindan nuevos escenarios que impacte positivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje aprovechado su potencial, considerando que vivimos en una sociedad muy apegada a la tecnología.

Robledo (2012) señala en su trabajo "el celular en el aula", que los dispositivos móviles se están volviendo tan esenciales para la vida cotidiana de un estudiante, que uno de los objetivos primordiales como educadores es el de "incorporar a el entorno de aprendizaje tecnologías - teléfonos celulares, tablets y smartphones - con las que los educandos ya están familiarizados, aprovechando el gran potencial de los smartphones que son actualmente el principal portal de la comunicación social". (p.1)

"Es entendible que haya ciertas dudas respecto de los dispositivos móviles en el aula. La mayor preocupación es que distraigan a los alumnos del trabajo en la escuela. Pero en realidad, las distracciones siempre han existido. Los especialistas sostienen que la respuesta no consiste en prohibir estos dispositivos por completo, ni en postergar la creación de una política al respecto, sino en aprovechar su poder de captar el interés de los alumnos en una clase". (Robledo, 2012, p.1)

El uso dispositivos móviles como herramientas para la construcción del conocimiento son un cambio significativo en las didáctica del proceso de enseñanza y aprendizaje, Granillo (2012) afirma que su uso produce grande grades cambios a la educación, porque tienen bastante influencia sobre la sociedad de hoy en día, impactado bastante en el ámbito escolar.

Lara (s.f.) afirma que: la pizarra digital interactiva, consiste en un ordenador conectado a un video – proyector, que proyecta sobre una superficie los contenidos digitales en un

formato idóneo para visualización en grupo, pudiéndose controlar sobre la pantalla la proyección el ordenador, además de interactuar con los contenidos.

Bayón, Graw, Mateos y Ruiz (2009) citados por González (2011) manifiestan que: "La pizarra digital interactiva es uno de los recursos TIC más útiles para la innovación educativa, debido a que nos va a facilitar la necesaria transición de la clase magistral" a la "clase participativa", porque:

> Promueve técnicas de aprendizajes activas; esta interacción o interactividad se produce en dos sentidos: el primero de ellos en cuanto al alumno con el medio y los contenidos y el segundo entre alumnos. Cuando se trabaja con una pizarra digital los alumnos reflexionan sobre la información, la relacionan con sus experiencias y sus conocimientos previos y la aplican a sus experiencias cotidianas: contenidos multimedia que presenten situaciones de aprendizaje auténticas cercanas y reales aunque solo sean virtuales. Las posibilidades de aprendizaje activo dependen en definitiva de la creatividad y espíritu innovador del docente.(González, 2011, p.21)

Marqués (2009) citado por González (2011) manifiesta que: "La utilización de la pizarra digital interactiva propicia una mayor participación y protagonismo de los alumnos, pidiéndose disfrutar el que los alumnos expongan con gran interés y esmero sus trabajos, corrijan actividades, interactúen con diferentes objetos, busquen información precisa... en definitiva generen conocimiento" y "la pizarra digital constituye, sin duda proporciona un mayor potencial didáctico, al tiempo que induce una progresiva introducción de prácticas innovadoras y centradas en la actividad del estudiante; especialmente si el profesorado recibe formación en modelos de aplicación didáctica de la pizarra digital" (p.21)

De acuerdo con Mineducacion (2014) este tipo herramientas tecnológicas utilizadas en el presente trabajo permite al docente revelar al alumno nuevas dimensiones de sus objetos de enseñanza (fenómenos del mundo real, conceptos científicos o aspectos de la cultura) que su palabra, el tablero y el texto le han impedido mostrar en su verdadera magnitud" presentando ventajas pedagógicas y didácticas como:

- Más centradas en los intereses y posibilidades del alumno.
- Pueden estimular más el pensamiento crítico.
- Utilizan múltiples medios para presentar información.
- Ofrecen condiciones adecuadas para el aprendizaje cooperativo.
- Permiten que el maestro privilegie su rol como facilitador de aprendizaje.
- Hacen del alumno un aprendiz más activo.
- Estimulan y ofrecen condiciones para el aprendizaje exploratorio.
- Fomentan un estilo de aprendizaje más libre y autónomo.

Respecto a las desvestanjas tanto dispositivos móviles como de la pizarra digital interactiva, se podría decir que no solucionan un problema particular de la educación, porque son tan solo una herramienta metodológica que puede fortalecer el trabajo del aula de clase, razón por la cual el uso de estas herramientas en el presente trabajo, es considerado como una estrategia didáctica complementaria para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3. Metodología.

3.1 Enfoque del trabajo.

El presente trabajo se desarrolló desde el enfoque cuantitativo; el cual lo definen Hernández, Fernández & Baptista (2010) como: "aquel que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar hipótesis establecidas previamente, confiando en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de las estadísticas establecidas para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población". (p.4)

Otras de las características del método cuantitativo propuesto Hernández, Fernández & Baptista (2010) que correlacionan de manera estrecha con este trabajo de grado son:

- El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos "brincar o eludir" pasos, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. El proceso cualitativo es "en espiral" o circular, donde las etapas a realizar interactúan entre sí y no siguen una secuencia rigurosa.
- En el enfoque cuantitativo los planteamientos a investigar son específicos y delimitados desde el inicio de un estudio. Además, las hipótesis se establecen previamente, esto es, antes de recolectar y analizar los datos.
- La investigación cuantitativa debe ser lo más "objetiva" posible, evitando que afecten las tendencias del investigador u otras personas.
- La meta principal de los estudios cuantitativos es la construcción y la demostración de teorías. (p.5)

En este trabajo se recogieron y analizaron los datos numéricos resultantes de las estrategias complementarias aplicadas y sugeridas en las unidades didácticas de nivelación y unidad didáctica de trabajo, para la enseñanza y aprendizajes de la nomenclatura química inorgánica; las cuales están orientadas por los parámetros establecidos según los estándares básicos de competencias en ciencias naturales propuestos por el Ministerio de

Educación Nacional (MEN) ; de otra parte se determinó el cambio conceptual alcanzado en los educandos luego de haber superado de los obstáculos identificados a partir de la aplicación del pre test o evaluación diagnostica, para lo cual se compararon con los resultados obtenidos en el post test. También se midió el avance en el aprendizaje del concepto nomenclatura química de compuestos inorgánicos en los educandos del grupo experimental y el grupo control, a partir dela confrontación y análisis de los resultados obtenidos por cada grupo por los instrumentos evaluativos, diseñados para cada función química; para lograr lo anterior se elaboraron gráficos y tablas comparativas.

3.2 Contexto del trabajo.

El presente de trabajo de grado se realizó en los grados decimo (grupos 10.1 y 10.2) de la institución educativa INEM Baldomero Sanín Cano del municipio de Manizales, del departamento de Caldas, en la asignatura de química inorgánica con un total de 44 estudiantes (decimo 1: 26 estudiantes, decimo 2: 18 estudiantes) cuyas edades oscilan entre los 15 y 19 años. La asignatura cursada por ellos es química inorgánica general pertenece al área de ciencias naturales y educación ambiental.

En el Proyecto Educativo Institucional (PEI), INEM (2015) de la institución educativa se afirma que:

> El INEM sede principal cuenta con un grupo de pre-escolar, se encuentra ubicado en el barrio Belén estrato 5 pero los estudiantes pertenecen a estratos 1, 2 ,3 procedentes de los barrios: Aranjuez, Fátima, Pío Doce, Ciudadela del Norte y centro de la ciudad, más no del barrio Belén.
>
> En el INEM sección A, se encuentra ubicado en el barrio la Carola, Comuna 5, denominada ”Ciudadela del Norte”, estratos 1,2, 3; los estudiantes proceden de

los barrios: la Carola, Villa Café, Altos de Granada, La Carolita, Sinaí, Villa Hermosa, el Porvenir y Villa del Río.

Las familias viven en estratos 1, 2 y 3, su nivel socio-económico es medio bajo, lo que en muchos hogares no permiten ofrecerle a sus hijos todos los derechos fundamentales, como son alimentación, educación, salud, bienestar y recreación.

La Institución INEM Baldomero Sanín Cano, Sede Central; es una institución de carácter público, ubicada en la zona urbana del municipio de Manizales (Caldas) y cuenta con una población total de la sede A y sede central de 1480 estudiantes a niveles de preescolar, primaria, básica secundaria con grados octavo y noveno articulados con la TECNOACADÉMICA SENA, educación media técnica articulada con el SENA y aulas especiales o multigraduales; de los cuales su gran mayoría pertenecen a los estratos 1, 2 y 3; siendo estos de recursos económicos relativamente bajos.

El INEM Baldomero Sanín Cano, de Manizales, por su carácter técnico-diversificado y en el marco de su misión y visión institucionales, ofrece actualmente cuatro especialidades para el ciclo de la media vocacional y técnica, cuya inducción rotativa se inicia desde el grado sexto, y las cuales tienen su propia justificación; los grupos seleccionados 10,1 y 10,2; presentan especialidades diferentes las cuales se describen a continuación:

10.1 Especialidad ciencias de la salud

En el sector de la salud humana y con la diversidad de ramas de esta ciencia y especializaciones en todos los campos, además de la aplicación de equipos y materiales de última generación y tecnología, cualquier esfuerzo que se haga para preparar profesionales y técnicos idóneos es poco, por los acelerados y permanentes avances de la ciencia, el descubrimiento y manejo (protocolos) de nuevas enfermedades para una atención óptima al paciente, teniendo en cuenta además, la política gubernamental en salud pública.

El INEM, continuando con la praxis de su filosofía, y con base también en su misión y visión, ofrece la especialidad ciencias de la salud, con rotación curricular desde grado sexto, para preparar y formar a los estudiantes en el manejo apropiado de equipos y técnicas en las áreas de biología molecular y biotecnología, de tal modo que puedan desarrollar la competencia básica de aplicar conocimiento científico a la solución de problemas en salud, con la praxis de los conocimientos e innovaciones técnicas y tecnológicas en este campo. Además, es necesario que el estudiante se apropie de los procesos investigativos y de los fenómenos científicos inherentes a la salud.

10.2 ESPECIALIDAD QUIMICA INDUSTRIAL.

Con base en el horizonte institucional del INEM y de acuerdo con las necesidades de personal idóneo y calificado del sector productivo e industrial de la región, el colegio ofrece la especialidad en química industrial en la media técnica (con

rotación desde grado sexto), para que el estudiante obtenga conocimientos sobre el análisis y la aplicación de los procesos químicos industriales a nivel de laboratorio. El énfasis del proceso pedagógico recae sobre los conocimientos matemáticos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión y ejecución de los laboratorios que, a nivel micro, replican procesos industriales de transformación química de materias primas en productos que satisfacen necesidades humanas de diferentes órdenes tales como alimentarias, farmacéuticas, plásticos, confecciones, partes y repuestos para los sectores industriales, entre otros.

Desde esta perspectiva, la especialidad permite que el estudiante comprenda y aplica los diferentes conceptos matemáticos necesarios para la resolución de problemas de química industrial, así como conocer las normas y recomendaciones para el trabajo en el laboratorio y usar de manera adecuada los diferentes instrumentos de laboratorio, los cuales debe utilizar para conocer y aplicar los diferentes conceptos y ecuaciones de las operaciones con fluidos a la resolución de problemas, y las diferentes operaciones con sólidos y solución de problemas de separación de mezclas, entre otros.

Para fortalecer estos procesos, el INEM articula esta especialidad con el centro de formación cafetera del SENA, regional Caldas, para certificar a los estudiantes como técnicos en análisis de muestras químicas y así garantizar su inserción laboral en este campo, al terminar su bachillerato técnico y/o la continuidad de sus estudios superiores.

Hasta el momento se han caracterizado la especialidad de química industrial y la especialidad de ciencias de la salud de acuerdo con el horizonte institucional al año 2020 (Visión y Misión) que enmarca el PEI del INEM Baldomero Sanín Cano.

Dadas las anteriores características de cada una de las especialidades se procedido a delimitar la unidad muestra de análisis y seleccionar la especialidad de ciencias de la salud como grupo experimental, por las siguientes características:

Es importante mencionar que una variable significativa y de marcación del contexto al interior del Grupo Experimental es el hecho de presentar al interior del grupo 9 alumnas de

comunidades afrodescendientes (35% de la población de estudiantes del grupo experimental), hijas de padres con formación profesional (docente, docentes directivos, abogados, contadores), lo cual supone como se verá más adelante que su emigración de debe a la búsqueda de mejores oportunidades en formación académica; de otra parte se relaciona que todas son oriundas de los municipios de Tadó e Istmina - Chocó y que en Manizales – Caldas se encuentran viviendo en el "hogar obra social católica orientación de la joven ", que es una institución que coligada a la Asociación Católica internacional de Servicios a la Juventud Femenina (CISjf) cuyo objetivo es proteger a las niñas adolecentes de ambientes negativos a nivel familiar y social, sin distinción de raza, credo y clase, brindanles un lugar donde a través de la convivencia diaria, adquieran experiencias que les permita formar su personalidad de una manera armónica tanto espiritual, sicológica y académica; ubicada (calle 50 # 27 – 65 / Barrio Versalles, Manizales, Caldas) en cercanía de la institución educativa donde estudian; en la puerta de esta institución se observa la inscripción que se muestra en la figura 3, que orienta los principios rectores, podría decirse a groso modo que base de su horizonte institucional.

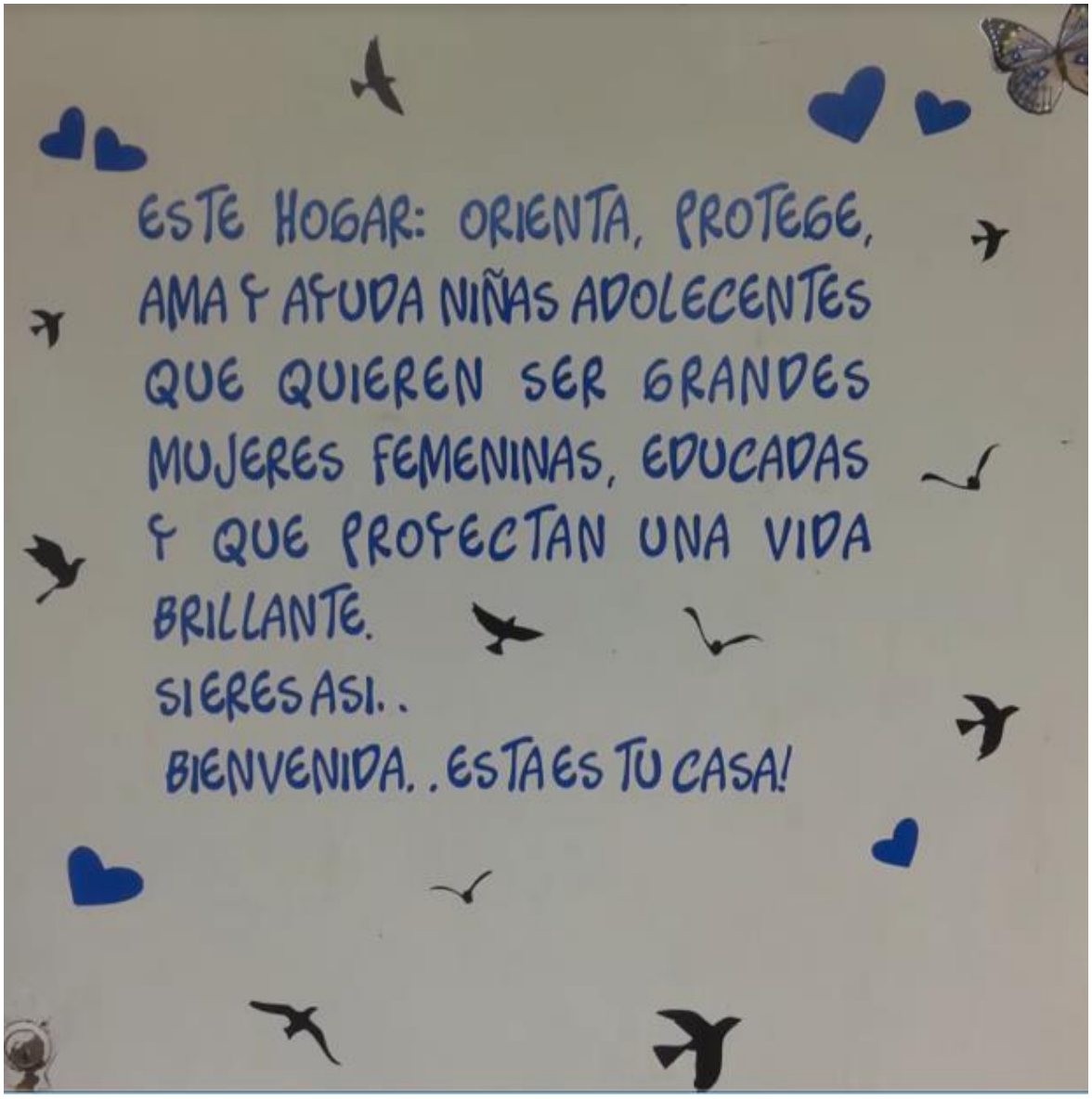


Figura3. Principios rectores del hogar obra social católica orientación de la joven. Fuente: Foto tomada por el Autor.

"Esta variable es un factor primordial, ya que permite hacer mediciones de los resultados por la caracterización particular de la procedencia y los factores de idiosincrasia; así como por el arraigo cultural que viene inscripto en sus vida" (Arboleda, 2016, p.14)

Según Ruiz (2007) es importante reconocer el papel que juega el contexto socio/cultural del educando en la compleja y dinámica de construcción del conocimiento, (es evidente que el docente estandariza da su discurso sin tener en cuenta a quién va dirigido, sin valorar en el sujeto que aprende factores que están implicados en este proceso como la familia, sus intereses, motivaciones y afectos); por lo tanto se hace necesario realizar descripción de aspectos socio cultural del departamento del Chocó y así poder dar mayor claridad a la actividad emigratoria de dicha región.

En la tabla 7, se hace una descripción de cómo están conformados los grupos control y experimental, respecto al número de estudiantes y las porciones de género.

Tabla 1. Características de los grupos que participaran en el desarrollo de la propuesta de trabajo de grado.

Características del grupo		Grupo experimental	Grupo control
Curso		**10.1 Especialidad ciencias de la salud**	**10.2 Especialidad química industrial**
Número de estudiantes		26	18
Clasificación por sexos de los estudiantes	Hombres	5	8
	Mujeres	21	10

3.3 Diseño del trabajo

El diseño del presente trabajo de grado es de tipo *cuasi-experimental*,

Bono (s.f.) expresa que:

> Los diseños cuasi-experimentales, principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación no aleatorios. Dado la no aleatorización, no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños experimentales. Cook y Campbell (1986) consideran los cuasi-experimentos como una alternativa a los experimentos de asignación aleatoria, en aquellas situaciones sociales donde se carece de pleno control experimental.
>
> Los cuasi-experimentos son como experimentos de asignación aleatoria en todos los aspectos, excepto en que no se puede presumir que los diversos grupos de tratamiento sean inicialmente equivalentes dentro de los límites del error muestral (p. 142).

En el presente trabajo se establecen dos grupos, donde un grupo recibirá los estímulos grupo experimental (10.1), grupo de estudiantes receptores de la implementación de la estrategia y el otro grupo actúa como grupo control (10.2), grupo de estudiantes a los cuales se les aplicara la metodología tradicional de enseñanza y aprendizaje (variable independiente) propuesta por la institución educativa; al finalizar el experimento se compararan para ver si la implementación de la estrategia tuvo o no efecto sobre la variable independiente en cada uno de los momentos propuestos. A continuación se presenta un esquema general del diseño del trabajo. (ver figura 4)

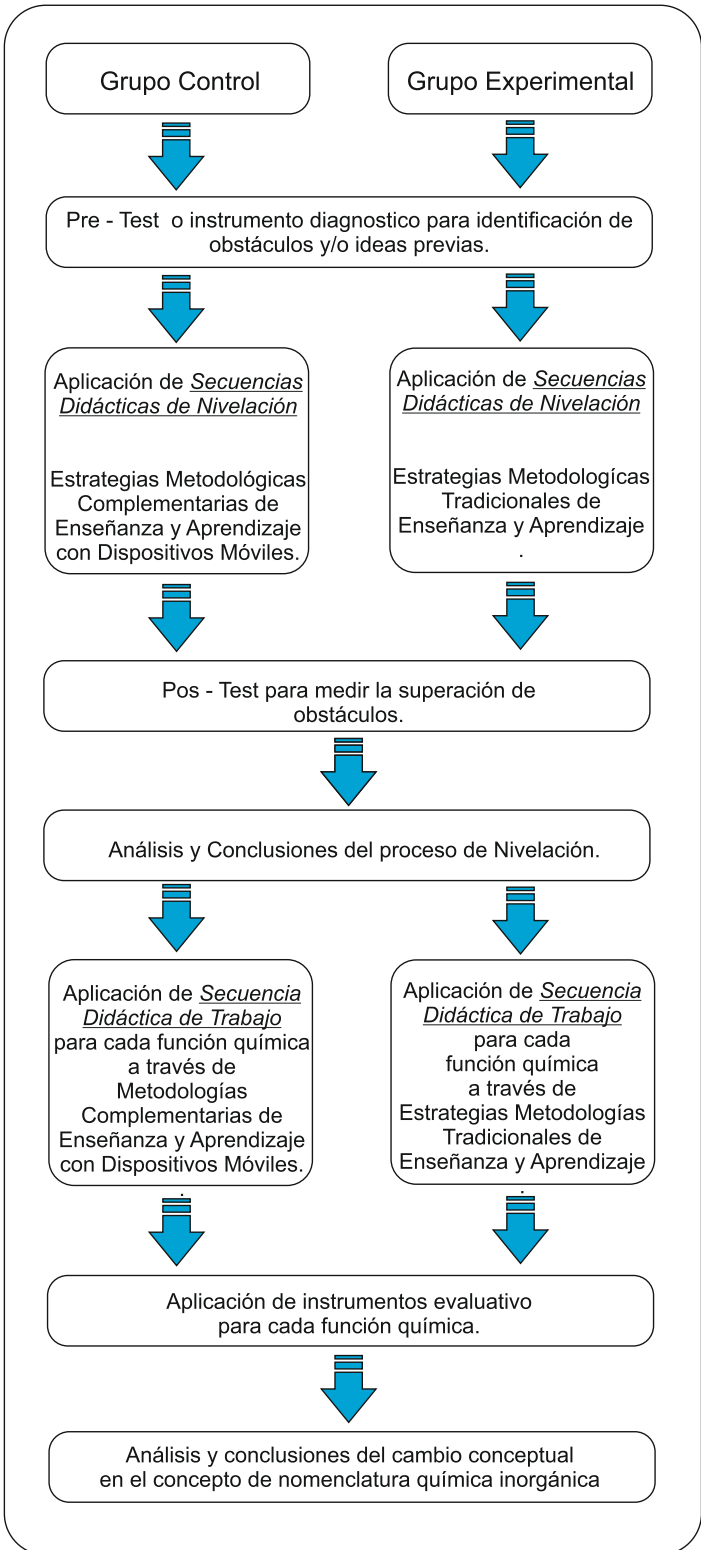


Figura 4. Esquema diseño del trabajo.

3.4 Fases del trabajo.

El presente trabajos se desarrolló con estudiantes de educación media de grado decimo de las especialidades de ciencias de la salud y química industrial de la institución educativa INEM Baldomero Sanín Cano de la ciudad de Manizales en el curso de química general durante el segundo y tercer periodo académico del años 2015, para alcanzar los objetivos propuestos se realizaron las siguientes fases y actividades.

3.4.1 Fase1: Evaluación Diagnostica.

Inicialmente se realizó una evaluación diagnostica o pre test para identificación de los obstáculos y/o ideas previas de los educandos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, el cual consta de 18 preguntas, este pre test (que es el mismo pos test para medir la superación de los obstáculos) fue diseñado y presentado en la plataforma Google Drive en la modalidad de formularios, con preguntas tipo I selección múltiple con única respuesta.

Google drive es una servicio de almacenamiento de archivos en línea, el cual es accesible desde casi cualquier dispositivo de móvil, iOS y Android. Además permite crear y editar diferentes tipos de archivos entre los cuales encontramos: carpetas, documentos, presentaciones, hojas de cálculo, formularios y dibujos. Los formularios además de ser herramientas gratis a través de internet, permiten enviar encuestas, hacer preguntas a los educandos o recopilar otro tipo de información de forma fácil y eficiente; la información recolectada es recopilada en hojas de cálculo para su posterior manipulación y/o análisis. (Escalante, 2014,p.2)

Para el análisis de datos se utilizó *Flubaroo*, complemento gratuito para instalar en Google Drive, destinado a ayudar a corregir exámenes tipo test de forma rápida y sencilla, bajo la modalidad de comparación de datos.

Los datos inicialmente se recogen por los instrumentos de evaluación diseñados con preguntas de tipo I (formularios online), a cada estudiante se le envía a su correo electrónico el link de acceso y debe ingresar con un código previamente asignado así, la letra E, para alumnos del grupo experimental y la letra C, para alumnos del grupo control, seguido de un numero según su orden de lista de aula;a continuación se muestran dos ejemplos, E2, indica alumno experimental dos; C5, indica alumno control 5. Seguido del ingreso el alumno se dispone a dar respuestas de cada uno de los formularios y Google Drive entrega el consolidado de respuestas en formato de Excel para posteriormente ser analizas por la herramienta Flubaroo.

Para realizar una mejor identificación y análisis de los obstáculos y/o ideas previas se clasificaron las 18 preguntas según su intencionalidad, así:

Lenguaje químico en la identificación de nombres y/o símbolos de elementos químicos (preguntas 1 a 6), interpretación adecuada de la configuración electrónica para determinar electrones de valencia, ubicación del elemento químico determinado grupo y periodo (preguntas 7 a 12), asignación de estados de oxidación a elementos químicos presentes en una molécula (preguntas 13 a 18).

La Instrumento evaluativo de diagnóstico o pre test, se encuentra completa el anexo 5. (ver lista de anexos, p.15)

3.4.2 Fase 2: Diseño de una pizarra digital interactiva de bajo costo.

Una gran dificultad que se presentó para la ejecución de la trabajo fue el hecho de no contar con los dispositivos móviles suficientes para la ejecución de la estrategia complementaria, porque la institución educativa no contaba en el momento con este tipo de tecnologías y mucho menos los estudiantes por sus altos costos, de otra parte algunos estudiantes que contaban con algunos dispositivos se les recomendó no traerlos al colegio, lo anterior teniendo como prioridad la integridad física de los estudiantes ya que en sus desplazamientos diarios desde sus viviendas a la institución educativa o viceversa podrían correr peligro.

Lo anterior supuso un reto muy alto para el docente, de esta forma se buscó una estrategia que diera solución de manera asertiva y oportuna a esta dificultad, por lo tanto se optó por diseñar una pizarra digital interactiva de bajo costo.

“Las pizarras electrónicas interactivas han mostrado ser una excelente herramienta para ser utilizada como una nueva tecnología en clases, sin embargo, su elevado costo ha dificultado su inclusión en las aulas.” (Borbón, 2012, p.1)

De acuerdo con Redes. Ministerio de Industria y Comercio España (2016) en la actualidad no podemos negar que las herramientas tecnológicas números ventajas en los escenarios

educativos, impactando de manera muy positiva todos los procesos de enseñanza y aprendizaje; entre estos recursos tecnológicos encontramos la pizarra digital interactiva, la cual permite innovar de manera gradual las practicas docentes, pero el solo acceso a este tipo de herramientas no asegura un aprendizaje optimo por parte de los educados respecto a los contenidos orientados por el docente, lo que supone una planeación estratégica por parte del docente para el desarrollo de la clase, en la cual se considere como uno de sus objetivos principales impactar de manera exitosa el proceso educativo a partir de interacción del docente y/o educando con la pizarra digital interactiva.

En la ejecución de este trabajo de grado se reproduce y utiliza, la pizarra digital de bajo costo inventada por Johnny Chung Lee; herramienta tecnológica que ha incursionado en las aulas de todo el mundo desde hace ya varios años.

La pizarra digital de bajo costo tiene como objetivo principal convertir cualquier superficie plana en una superficie de proyección interactiva, para su construcción son necesarios los siguientes componentes: un video proyector, un computador, un adaptador bluetooth (no es necesario si el computador tiene uno incorporado), un mando de la consola de video juegos Nintendo Wii, un soporte para el mando Wii (pinza y trípode), un puntero o lápiz infrarrojo de fabricación casera (tapa lapicero, pilas y Led IF), sofwaret gratuito (WiimoteWhiteboard y BlueSoleil); " básicamente su funcionamiento consiste en que el mando de la Wii escanea la superficie de la pantalla proyectada y donde detecta que hay luz infrarroja calcula su posición sobre el escritorio del PC, actuando como si estuviésemos con el ratón sobre la propia pantalla proyectada". (Maldonado, 2012, p.2)

3.4.3 Fase 3: Diseño de secuencias didácticas de nivelación.

Luego de haber analizado los resultados obtenidos a partir de la evaluación diagnóstica para la identificación de los obstáculos y/o ideas previas se optó por diseñar las secuencias didácticas de nivelación, que fueron aplicadas por medio de metodologías tradicionales para la enseñanza y aprendizaje (en el grupo control), y metodología de estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje (en el grupo experimental); en ambos casos con la finalidad de superar los obstáculos encontrados de manera adecuada y eficiente, a fin de poder alcanzar una mayor comprensión de las reglas para una adecuada nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos.

Las secuencias didácticas son una estrategia utilizada por el ministerio de las tecnologías y las comunicaciones en el *Diplomado Nivel Explorador*[1] para docentes en el uso pedagógico de las TIC con impacto en los estudiantes, del programa explorador digital.

Las secuencias didácticas diseñadas presentan las siguientes características:

- Definir el área, tema, grado y tiempo de la secuencia didáctica.
- Redactar el objetivo general de la secuencia.
- Enunciar la competencia y los estándares de competencia del Ministerio de Educación Nacional (MEN) que se trabajarán en la secuencia.
- Definir los contenidos a desarrollar.
- Diseñar las actividades de aprendizaje con base en las fases del aprendizaje por indagación la cual "engloba una metodología que tomando como base las tecnologías de la información y las telemáticas se orientan a facilitar el proceso de enseñanza-

[1] Ofrecido por el Ministerio de las Tecnologías y las Comunicaciones en el Programa Computadores para Educar el cual fue en el I. E. INEM Baldomero Sanín Cano orientado por el Formador Juan Sebastián Castaño O.

aprendizaje, que basado en el usos de aquellas que posibilitan el desarrollo de aprendizajes interactivos, flexibles y accesibles a cualquier posible receptor." (Baelo, 2009,p.2), propuestas por Anderson y Garrison (2005).

- Utilizar Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA).
- Determinar cómo se van a evaluar los aprendizajes plasmados dentro de la secuencia didáctica.
- Construir un instrumento de evaluación.

Las secuencias didácticas, se consideran una propuesta metodológica muy interesante y apropiada para ser aplicada el presente trabajo de grado, a continuación se presenta la metodología adoptada.

Tabla 2. Metodología en las secuencias didácticas.

1. METODOLOGÍA PEPA.	
FASES	**ACTIVIDADES**
¡Preguntémonos!	(Involucre al estudiante en un asunto o tópico central. Plantee el problema a resolver o dilema relacionado con la experiencia del estudiante o con el conocimiento previo que posee).
¡Exploremos!	(Dirija la actividad hacia la comprensión del problema y la búsqueda de explicaciones potenciales o hipótesis. La actividad central en este caso es la combinación de sesiones de grupo y el trabajo privado para la selección de información relevante).
¡Produzcamos!	(Oriente al estudiante hacia construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado. Se fomenta por tanto, la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas. La actividad en este caso incluirá aspectos como: integrar información, intercambiar mensajes, construir sobre la base de otras ideas, presentar explicaciones y ofrecer soluciones explícitas).
¡Apliquemos!	(Se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta. La actividad en este caso se centra en la confirmación y el análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas. La confirmación puede hacerse de manera directa, a manera de un proyecto de investigación-acción individual o colectiva o de manera indirecta mediante la presentación y defensa de la propuesta al resto de participantes).

Fuente: material entregado en el diplomado nivel explorador.

Posterior a el proceso de nivelación de los grupos control y experimental, con las secuencias didácticas de nivelación, se les aplica a los estudiantes de ambos grupos el pos test y se compararan los resultados obtenidos con los resultados del pre test; con la finalidad de identificar los avances logrados por los estudiantes en la construcción de conocimientos necesarios para comprender de manera adecuada la nomenclatura química inorgánica.

El Instrumento evaluativo pos test es el anexo 6. (ver lista de anexos, p.15)

3.4.4 Fase 4: Diseño y aplicación de secuencia didáctica de trabajo.

Para el desarrollo del tema de nomenclatura química inorgánica, se diseñó una secuencia didáctica de trabajo con iguales características a las secuencias didácticas de nivelación.

La secuencia didáctica de trabajo tiene por objetivo que el educando se apropie de la construcción de su conocimiento entorno al concepto de nomenclatura química inorgánica; este conocimiento debe alcanzar un nivel lenguaje químico tal, que le permita involucrarse con mayor facilidad en las dinámicas de desarrollo en otros conceptos básicos y propios de la química inorgánica, para este fin se abarcan el estudio de los tres tipos de nomenclatura química inorgánica para todas las funciones químicas; retomando la metodologías propuestas de enseñanza y aprendizaje especificas a el grupo control y el grupo experimental posterior a la aplicación de estas secuencia didáctica se emplean los instrumentos de evaluación a los educando de cada grupo y se comparan sus resultados para medir el aprendizaje alcanzado con respecto al concepto estudiado.

La secuencia didáctica de trabajo se encuentra completa en el anexo 4, y los Instrumentos evaluativos por funciones químicas son los anexos 7 a 11. (ver lista de anexos, p.15)

3.4.5 Fase 5: Evaluación de funciones químicas.

Para medir el cambio conceptual alcanzado por parte de los estudiantes respecto al concepto de nomenclatura química inorgánica, se realizaron evaluaciones para cada grupo funcional; estas evaluaciones fueron diseñadas en Google Drive bajo la modalidad de formularios, presentado preguntas de tipo I selección múltiple con única respuestas y utilizando el complemento Flubaroo para corregir los exámenes; posteriormente se compararon los resultados de las respuestas obtenidas entre el grupo control y el grupo experimental.

Los Instrumentos evaluativos por funciones químicas son los anexos 7 a 11. (ver lista de anexos, p.15)

4. Análisis de resultados.

En este punto es importante recordar que el único tipo de preguntas utilizado en todos los instrumentos diseñados y aplicados para la recolección de datos son de tipo I, selección múltiple con única respuesta; dado estas preguntas constan de un enunciado y varias opciones de respuestas, donde solo una de las opciones responde correctamente la pregunta. El educando debe seleccionar la respuesta correcta y marcarla seleccionando el óvalo correspondiente que identifica la opción elegida; característica que facilita la recolección de información para su posterior análisis.

Para el análisis de los instrumentos de crearon cuatro rangos cuantitativos o escalas de valoración según los porcentajes obtenidos por cada uno de los educandos y/o grupo en general, los cuales atienden a las escalas de valoración nacional, según el decreto 1290 del 2009, el cual decreta la evaluación de los estudiantes según los desempeños en una escala de valoración nacional así:

- Desempeño bajo.
- Desempeño básico.
- Desempeño alto.
- Desempeño superior.

En el siguiente cuadro se relaciona cada escala de valoración nacional con su respectivo rango de equivalencia porcentual e interpretación cualitativa.

Tabla 3. Relación de la escala de valoración nacional con su respectivo rango de equivalencia porcentual.

Escala porcentual (%)	Escala de Valoración Nacional según Decreto 1290.	Interpretación cualitativa.
Entre el 0 y 59.	Desempeño bajo. (**NA**)	Corresponde al estudiante que no supera los desempeños mínimos previstos en las áreas y asignaturas teniendo un ejercicio muy limitado.
Entre el 60 y 79.	Desempeño básico. (**DB**)	Corresponde al estudiante que logra lo mínimo en los procesos de formación y aunque en tal estado pueda continuar avanzando, hay necesidad de fortalecer su trabajo para que alcance mayores niveles de logro.
Entre el 80 y 90.	Desempeño alto. (**DA**)	Corresponde al estudiante que alcanza la totalidad de los logros previstos en el proceso de formación.
Entre el 91 y 100.	Desempeño superior. (**DS**)	Se le asigna al estudiante cuando alcanza en forma excepcional todos los logros esperados e incluso logros no previstos en los estándares curriculares y en el proyecto educativo institucional.

Se adaptó la interpretación cualitativa de la es escala de valoración nacional propuesta por el decreto 1290 de 2009 del ministerio de educación nacional de la Cominidad Educativa Institucion Jose Antonio Ricaurte Ibague - Tolima (2010).

4.1 Análisis evaluación diagnostica de resultados del pre test y pos test de nivelación en los grupos control y experimental.

Para la evaluación diagnostica o pre test, se utilizó como instrumento para determinar los obstáculos e ideas previas que presentaban los educandos antes de abordar el tema de nomenclatura química inorgánica; consta de 18 preguntas previamente categorizadas por el educador buscando siempre una intencionalidad de consulta, según el siguiente cuadro:

Tabla 4. Categorización de las preguntas de la evaluación diagnostica o pre test.

N° pregunta.	Intencionalidad conceptual	Interpretación
1 – 6.	Distinguir la configuración general de la tabla periódica, a partir de la identificación del nombre y símbolo de los elementos químicos.	Confusión entre memorizar y comprender un lenguaje químico.
7-9.	Identificar el concepto de número atómico, número de protones y su relación con la configuración electrónica.	Darle significado a la configuración electrónica.
10 – 12	Determinación del grupo, periodo y el número de electrones por nivel para un átomo dado, a partir de la configuración electrónica.	Darle significado a la configuración electrónica.
13 – 18	Calcular el número de oxidación de un elemento en una molécula o la carga de un ion.	Desconocimiento de las reglas para el cálculo de los estados de oxidación.

Los resultados hallados luego de la aplicación de este instrumento, reflejaron que los educandos tanto del grupo control como el grupo experimental presentaban obstáculos de compresión de algunos de los conceptos de química inorgánica, tales como: configuración electrónica, estados de oxidación y manejo de la tabla periódica respecto a los nombres y símbolos químicos.

La interpretación de la intencionalidad conceptual de las preguntas de la tabla 4, tienen su sustento en los hallazgos encontrados por Gómez, Morales & Reyes (2008) en el trabajo "Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química".

En la figura 5, se presentan los resultados obtenidos por el grupo control, luego de haber aplicado la evaluación diagnostica o pre test, para la identificación de obstáculos o ideas previas presentes en los educandos.

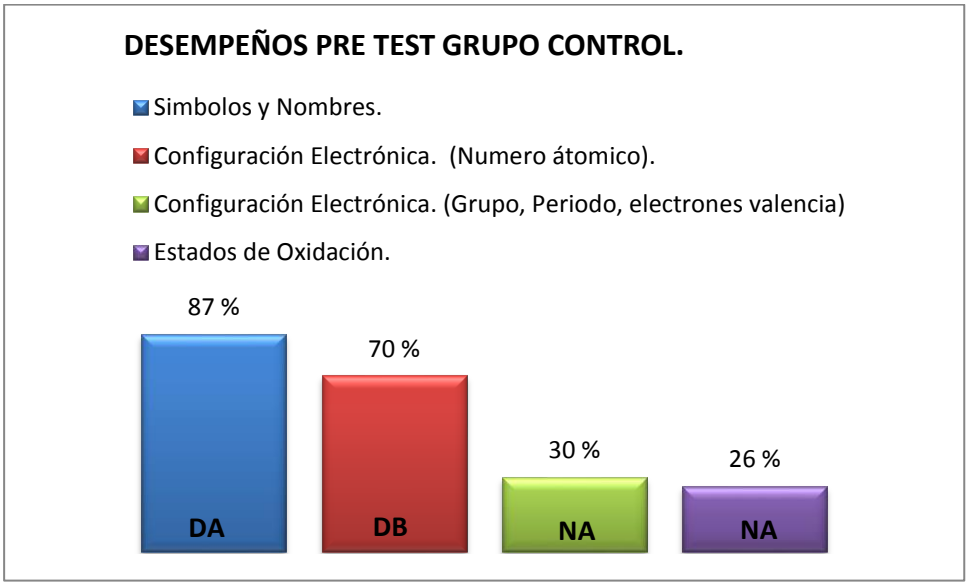


Figura 5. Resultados obtenidos del pre test grupo control.

Los resultados obtenidos del pre test aplicado al grupo control, que se presentan en la figura 5 indica que:

- Respecto a las ***preguntas 1 a 6*** con la intencionalidad de indagar si el educando identifica la configuración general de la tabla periódica respecto a la identificación del símbolo y nombre de los elementos químicos, obtenido un porcentaje 87% correspondiendo a un ***desempeño alto***, y en las ***preguntas 7 a 9*** con la intencionalidad de indagar si el educando comprende la relación directa con el número atómico, cantidad de protones con la configuración electrónica, se obtuvo un 79% correspondiendo a un ***desempeño básico***.

- Respecto a las ***preguntas 10 a 12*** con la intencionalidad de indagar si el educando sabe determinar el grupo, el periodo y electrones de valencia de un elemento a partir de la

configuración electrónica, obtienen un porcentaje 30% correspondiente a un ***desempeño bajo*** y las ***preguntas 13 a 18*** con la intencionalidad de indagar si el educando sabe calcular el número de oxidación de los elementos de químicos que conforman una molécula, se obtuvo un 26% correspondiente a un ***desempeño bajo***.

En la figura 6, se presentan los resultados obtenidos por el grupo experimental, luego de haber aplicado la evaluación diagnostica o pre test, para la identificación de obstáculos o ideas previas presentes en los educandos.

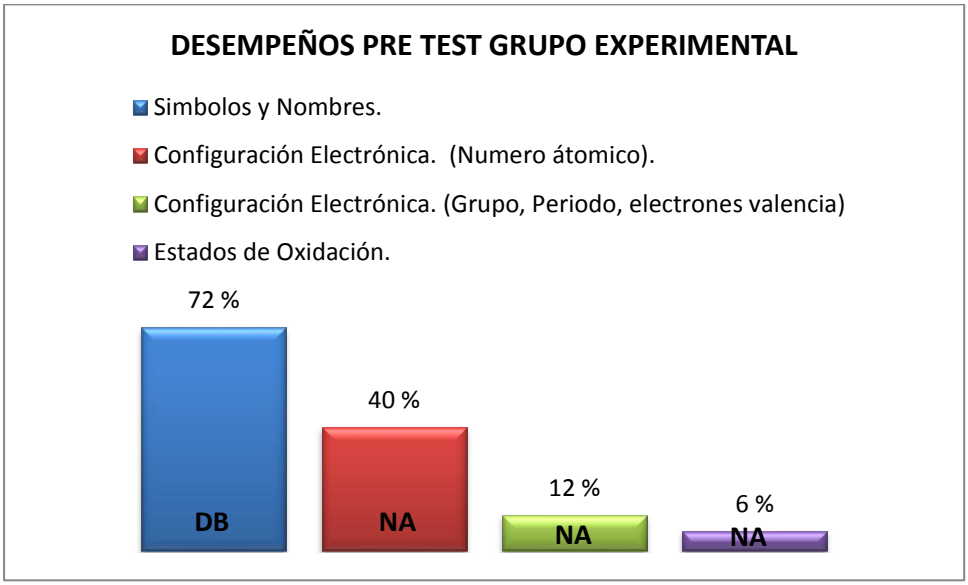


Figura 6. Resultados obtenidos del pre test grupo experimental.

Los resultados obtenidos del pre test aplicado al grupo experimental, que se presentan en la Figura 6 indica que:

- Respecto a las ***preguntas 1 a 6*** con la intencionalidad de indagar si el educando identifica la configuración general de la tabla periódica respecto a la identificación del símbolo y nombre de los elementos químicos, se obtuvo un 72% correspondiendo a un ***desempeño básico***.

- Respecto a las ***preguntas 7 a 9*** con la intencionalidad de indagar si el educando comprender la relación directa con el número atómico, cantidad de protones con la Configuración electrónica, obtenido un porcentaje 40% correspondiendo a un ***desempeño bajo***. Las ***preguntas 10 a 12*** con la intencionalidad de indagar si el educando sabe determinar el grupo, el periodo y electrones de valencia de un elemento a partir de la configuración electrónica, se obtuvo un porcentaje 12% correspondiendo un ***desempeño bajo*** y ***preguntas 13 a 18*** con la intencionalidad de indagar si el educando sabe calcular el número de oxidación de los elementos de químicos que conforman una molécula, se obtuvo un porcentaje 6% correspondiendo un ***desempeño bajo***,

Se evidencian en estos resultados con desempeño bajo tanto el grupo control como el grupo experimental, que los educandos presentan obstáculos epistemológicos en sus ideas previas, con respecto al significado de la configuración electrónica y las reglas para calcular los estados de oxidación, lo que concuerda con los resultados obtenidos por Gómez, Morales & Reyes (2008) quienes identificaron como obstáculos en el aprendizaje de la nomenclatura química, a partir del análisis de las repuestas de los estudiantes así:

- Deducir las valencias de un elemento, cuya interpretación se relaciona con darle el significado a la configuración electrónica.
- Calcular el número de oxidación de un elemento en una molécula o la carga de un ión, cuya interpretación se relaciona con el rechazo a la aplicación de las reglas de nomenclatura.
- Se evidencia además que los educandos del grupo control presentaron desempeño básico, respecto a las ***preguntas 7 a 9***, se consideró importante fortalecer las temáticas a las que se refieren estas peguntas.

En la figura 7, se presentan los resultados obtenidos por el grupo control, luego de haber aplicado la evaluación para medir el cambio conceptual o pos test, posterior a la nivelación realizada por el docente para la superación de obstáculos por medio de metodologías tradicionales para la enseñanza y aprendizaje.

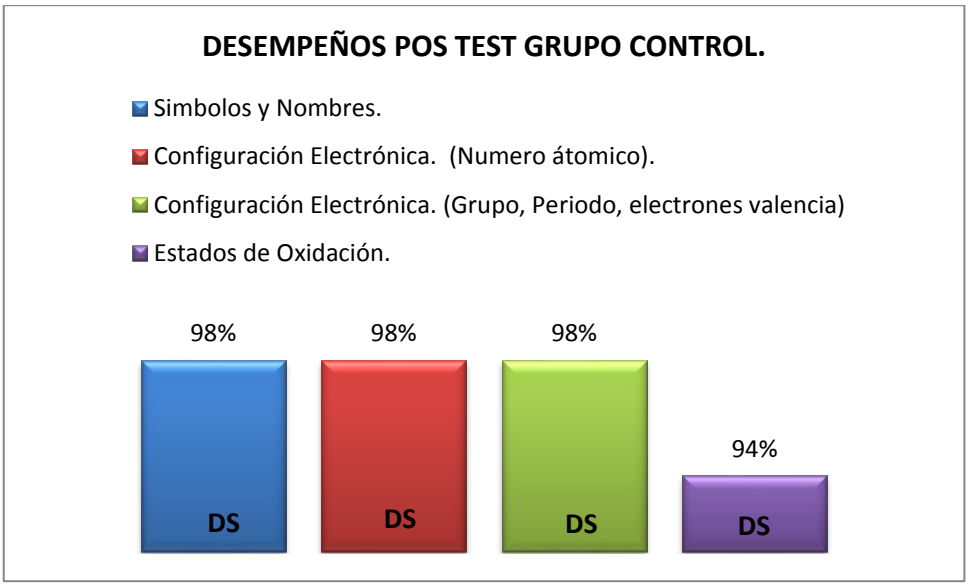


Figura 7. Resultados obtenidos del pos test grupo control.

En la figura 8, se presentan los resultados obtenidos por el grupo experimental, luego de haber aplicado la evaluación para medir el cambio conceptual o pos test, posterior a la nivelación realizada por parte del docente para la superación de obstáculos utilizando estrategias complementarias de aprendizaje, propuestas durante el desarrollo de las secuencias didácticas 1, 2 y 3, aplicados al grupo experimental.

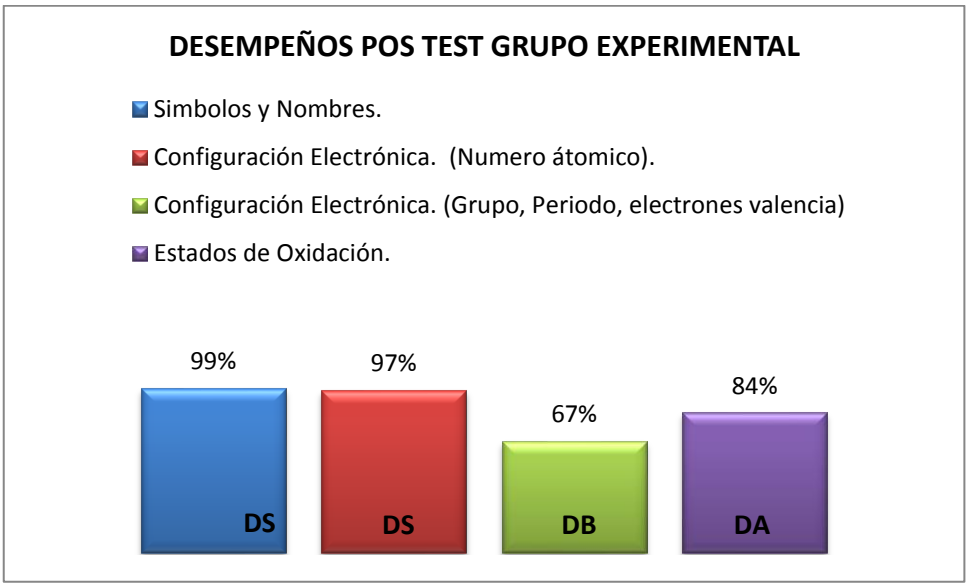


Figura 8. Resultados obtenidos del pos test grupo experimental.

Al observar los resultados obtenidos del pos test aplicado tanto al grupo control como el grupo experimental, presentados en la figura 7 y 8 respectivamente, se puede establecer que ambos grupos superaron los obstáculos epistemológicos identificados previamente al desarrollo de nomenclatura química inorgánica.

En la figura 9, se presentan y comparan los resultados obtenidos del pre test y pos test aplicados al grupo control, arrojando los siguientes desempeños presentados en la tabla 5.

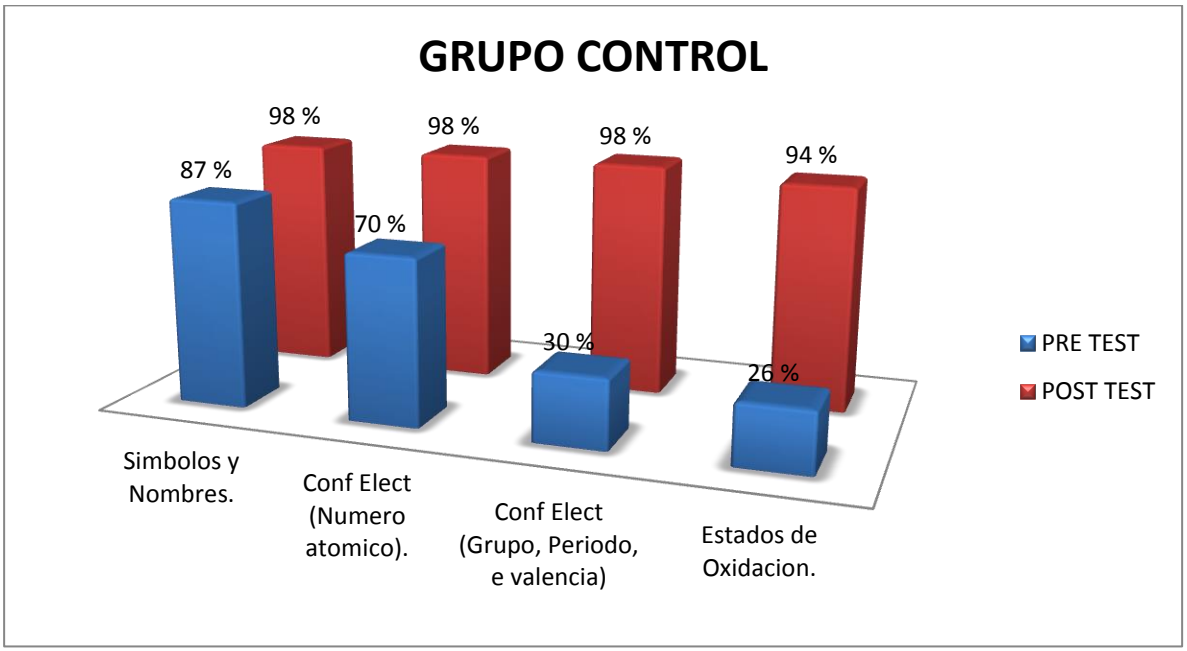


Figura 9. Comparación de resultados del pre test y post test de grupo control.

Tabla 5. Comparativa de desempeños del grupo control.

	Número de preguntas.			
	1 a 6	7 a 9	10 a 12	1 a 18
Pre Test	DA	DB	NA	NA
Pos Test	DS	DS	DS	DS

En la figura 10, se presentan y comparan los resultados obtenidos del pre test y pos test aplicados al grupo experimental, arrojando los siguientes desempeños presentados en la tabla 6.

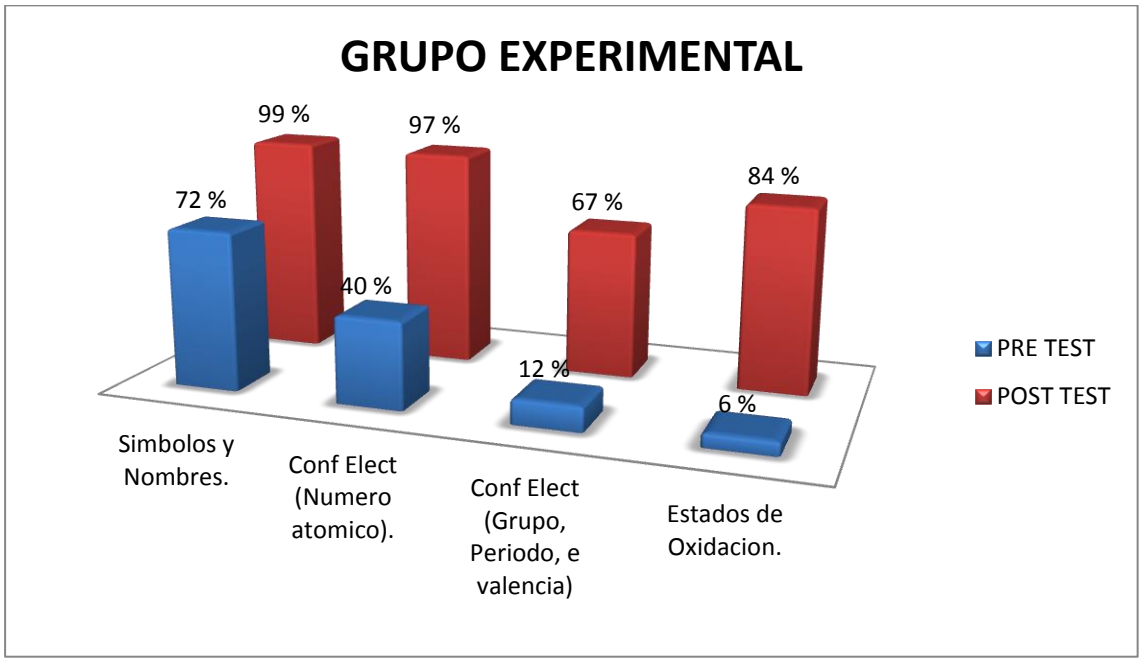


Figura 10. Comparación de resultados del pre test y post test de grupo experimental.

Tabla 6. Comparativa de desempeños del grupo experimental.

	Número de preguntas.			
	1 a 6	7 a 9	10 a 12	11 a 18
Pre Test	DB	NA	NA	NA
Pos Test	DS	DS	DB	DA

De la figura 9 y 10 se observa un incremento sustancial en relación con las respuestas correctamente respondidas por parte de los educandos tanto del grupo control como del grupo experimental, lo cual indica que el proceso llevado a cabo con las secuencias didácticas de nivelación fue efectivo demostrando además que se logró un cambio conceptual exitoso.

Al realizar la comparación de los desempeños obtenidos del grupo control y grupo experimental presentes en las tabla 5 y 6, respectivamente se puede inferir que sin importar el perfil de los estudiantes de cada una de las especialidades no existen diferencias en sus desempeños obtenidos, pues se esperaría que la especialidad de química industrial tuviera mejores desempeños que la especialidad de ciencias para la salud, lo que dejar ver que la estrategia complementaria para el proceso de enseñanza y aprendizaje fue exitosa.

Luego de haber aplicado la evaluación diagnostica, su análisis arroja como resultado que los educandos presentaron dificultades respecto a no saber y/o no entender el lenguaje químico por:

- Confusión entre la memorización y la comprensión respecto a la identificación del nombre y/o símbolo de los elementos químicos de la tabla periódica.

- Falta de comprensión del significado de la configuración electrónica.

- Desconocimiento de las reglas para establecer los estados de oxidación de los elementos químicos presentes en un compuesto químico.
- Ignorancia de las reglas para de nomenclatura química inorgánica, como la identificación de la función química presente en una formula química.

En la tabla 7, se hace una descripción general de los temas y actividades propuestas en las secuencias didácticas.

Tabla 7. Descripción general de cavidades en las secuencias didácticas.

Secuencia didáctica	Temas abordados	Actividades
Juguemos con los nombres y símbolos de los elementos de la tabla periódica.	• Configuración general de la tabla periódica, a partir de la	Todas las secuencias didácticas presentan la metodología propuesta en la Tabla 2, PEPA (Preguntémonos, Exploremos, Produzcamos, Apliquemos) ; apoyado actividades como son: Orientación magistral de contenidos por parte del docente apoyados en uso de recursos didácticos abiertos (REDAS) entre los cuales encontramos, documentales audiovisuales, libros en línea para actividades de consulta y actividades de juego en aplicaciones android.
Ubicando los elementos en la tabla periódica.	• Identificación del nombre y símbolo de los elementos químicos. • Identificación el concepto de número atómico, número de protones y su relación con la configuración electrónica.	
Calculando los estados de oxidación.	• Operaciones con números enteros. • Reglas para establecer estados de oxidación. • Calcular el número de oxidación de un elemento en una molécula o la carga de un ion.	
Bautizando moléculas.	• Reglas para nombrar compuestos de cada función química.	

Las secuencias didácticas de nivelación se encuentran completas en los anexos 1 a 3. (ver lista de anexos, p.15)

4.2 Diseño y uso práctico de la pizarra digital interactiva de bajo costo.

En el siguiente Link (Los dispositivos móviles como estrategia complementaria para la Enseñanza y Aprendizaje de la Nomenclatura Química Inorgánica.) Garcia (2015) se puede evidenciar y apreciar el uso de la pizarra digital interactiva de bajo costo, durante el desarrollo de una clase; siendo importante recordar que durante la ejecución del presente trabajo de grado siempre se implementó esta herramienta tecnológicas y los dispositivos móviles con que contaban algunos alumnos, como esta estrategia complementaria de enseñanza y aprendizaje.

4.3 Análisis de resultados obtenidos con los instrumentos evaluativos para cada una funciones química.

En este apartado del trabajo se presenta la tabla 8, donde se muestran todos los datos porcentuales alcanzados por los estudiantes de manera condensada tanto del grupo control como del grupo experimental, luego de haber aplicado cada instrumento evaluativo; para su explicación se presenta en las figuras (11, 12, 13, 14 y 15) de resultados con sus respectivas tablas (9, 10, 11, 12 y 13) de desempeños alcanzados por el grupo control y grupo experimental, lo cual se debe a la homogeneidad de los resultados obtenidos; posteriormente se realizara un análisis general del comportamiento de los resultados.

Para una adecuada comprensión de la tabla 7, se debe tener claro que los instrumentos evaluativos para cada una de las funciones químicas fueron diseñados con las preguntas Tipo I, es decir, de selección múltiple con única respuestas, pero al interior de cada tipo de nomenclatura a evaluar existen dos tipos de preguntas intencionadas que son:

- ***Intencionalidad tipo I***: Determinar el nombre del compuesto a partir de la formula química.
- ***Intencionalidad tipo II***: Determinar la formula química a partir del nombre del compuesto.

La tabla 8, cuanta con 8 columnas que se describen a continuación:

- Columna 1. "***Pregunta N° en el instrumento evaluativo"***, en ella se ubica el rango de preguntas de acuerdo con cada tipo de nomenclatura y previamente seleccionada la función química a la cual pertenecen.
- Columna 2. "***Función química"***, se ubica el nombre de la función química evaluada.
- Columna 3. "***Tipo de Nomenclatura"***, se ubican los tipos de nomenclaturas evaluados.
- Columna 4."***Tipo de intención de la pregunta"***, se realiza caracterización del tipo de preguntas según su intencionalidad. (intencionalidad tipo I y intencionalidad tipo II).
- Columna 5. "***Promedio de dato"***, corresponde al promedio porcentual de respuestas correctas respecto a su intencionalidad, en cada sistema de nomenclatura de acuerdo con la función química; "C" indica grupo control y "E" indica grupo experimental.
- Columna 6. "***Promedio resultados tipo de nomenclatura por función"***, se presenta el promedio porcentual de respuestas correctas para cada sistema de nomenclatura de acuerdo con la función química; "C" indica grupo control y "E" indica grupo experimental.
- Columna 7. "***Promedio resultados tipo intención de la pregunta por función química"***, se presenta el promedio porcentual de respuestas correctas para cada sistema de nomenclatura a acuerdo con la función química, indicando además el tipo de

intencionalidad de la pegunta (intencionalidad tipo I y intencionalidad tipo II); "C" indica grupo control y "E" indica grupo experimental.

- Columna 8. "***Promedio de resultado de acuerdo con el tipo de nomenclatura de cada uno de los grupos"***, se presenta el promedió general porcentual de preguntas con respuesta correcta para función química.

Tabla 8. Datos condensados obtenidos por los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental.

Pregunta N° en el instrumento evaluativo	Función química.	Tipo nomenclatura.	Tipo de intención de la pregunta.	Promedio datos.		Promedio resultados tipo nomenclatura por función		Promedio resultados tipo intención de la pregunta por función química.				Promedio de resultado de acuerdo con el tipo de nomenclatura de cada uno de los grupos.					
				C	E	C	E	C	E	C	E	C (Grupo control)			E (Grupo experimental)		
								Tipo I		Tipo II		Stock	Sistemática	Tradicional	Stock	Sistemática	Tradicional
1 - 3	Óxidos	Stock	I	98 %	99 %	98 %	85 %	95 %	93 %	96 %	94 %	***98 %***	***99 %***	***88 %***	***98 %***	***98 %***	***82 %***
20 - 23			II	97 %	94 %												
4 - 7		Sistemática	I	99 %	100 %	98 %	100 %										
17 - 19			II	98 %	100 %												
8 - 10		Tradicional	I	89 %	81 %	90 %	85 %										
11 - 16			II	92 %	89 %												
1 -3	Hidróxidos	Stock	I	100 %	99 %	100 %	99 %	97 %	95 %	97 %	95 %						
19 - 21			II	100 %	100 %												
8 – 11		Sistemática	I	100 %	99 %	99 %	99 %										
16 – 18			II	98 %	99 %												
8 – 11		Tradicional	I	92 %	87 %	92 %	86 %										
12 - 15			II	92 %	85 %												
1 – 5	Ácidos	Tradicional	I	80 %	73 %	78 %	76 %	80 %	73 %	76 %	79 %						
6 – 9			II	76 %	70 %												
1 – 3	Hidruros	Stock	I	100 %	100 %	97 %	96 %	96 %	94 %	94 %	90 %						
16 - 18			II	94 %	91 %												
4 – 6		Sistemática	I	100 %	100 %	100 %	96 %										
13 – 15			II	100 %	92 %												
7 – 9		Tradicional	I	87 %	83 %	88 %	85 %										
10 – 12			II	89 %	87 %												
1 – 6, 18 - 21	Sales	Stock	I	100 %	99 %	97 %	99 %	94 %	89 %	93 %	91 %						
17, 30			II	94 %	98 %												
7 – 12, 22 – 26.		Tradicional	I	88 %	78 %	90 %	80 %										
13 – 16, 27 - 29			II	91 %	83 %												
Promedio de resultados obtenidos del tipo de pregunta en todas las funciones químicas de cada uno de los grupos.								***92 %***	***89 %***	***91 %***	***88 %***						
								DS	***DA***	***DS***	***DA***	***DS***	***DS***	***DA***	***DS***	***DS***	***DA***
Desempeños finales a partir de la conversión de la escala porcentual a la escalan nacional según el decreto 1290 del MEN.																	

De acuerdo con los resultados obtenidos por los estudiantes de ambos grupos y que se muestran en la tabla 8 (Datos condensados obtenidos por los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental), se puede inferir que:

- El desempeño académico logrado en ambos grupos es altamente satisfactorio, ya que los resultados permiten evidenciar que sin importar la estrategia metodológica de enseñanza los educandos construyeron un conocimiento de manera adecuada; también se observa que no existe diferencias en los resultados obtenidos por ambos grupos lo que deja ver que la estrategia complementaria de enseñanza y aprendizaje aplicada para la construcción de conocimiento del concepto de nomenclatura química inorgánica fue exitosa ya que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental logran obtener resultados similares a los estudiantes del grupo control, siendo importante mencionar que estos ultimo son de la especialidad de química industrial razón por la que su currículo contempla 6 horas semanales adicionales de interacción con contenidos de la asignatura, en consecuencia se esperarían diferencias en los resultados, pero esto no es lo que se observa al contrario se evidencia es una clara homogeneidad en los resultados obtenidos; para este análisis se presentan las figuras comparativas (ver figuras 11, 12, 13, 14 y 15) de los datos porcentuales respecto a las preguntas respondidas de manera correcta para cada una de las funciones químicas evaluadas en cada uno de los sistemas de nomenclatura química desarrollados, y también se presenta la respectiva conversión al sistema de evaluación institucional según el decreto 1290 del MEN.

A continuación se presentaran los resultados comparativos porcentuales (ver figuras 11, 12, 13, 14 y 15) entre el grupo experimental y el grupo control, con sus respectivas equivalencias de desempeños (ver tablas 8, 9, 10, 11 y 12) obtenidos para cada función química, es importante resaltar que los resultados son homogéneos y sus diferencias no son muy significativas, lo que muestra que ambos grupos tienen comportamiento semejante para aplicar los diferentes tipos de nomenclatura química, mostrando además que de la construcción del conocimiento de nomenclatura química fue significativo en ambos grupos.

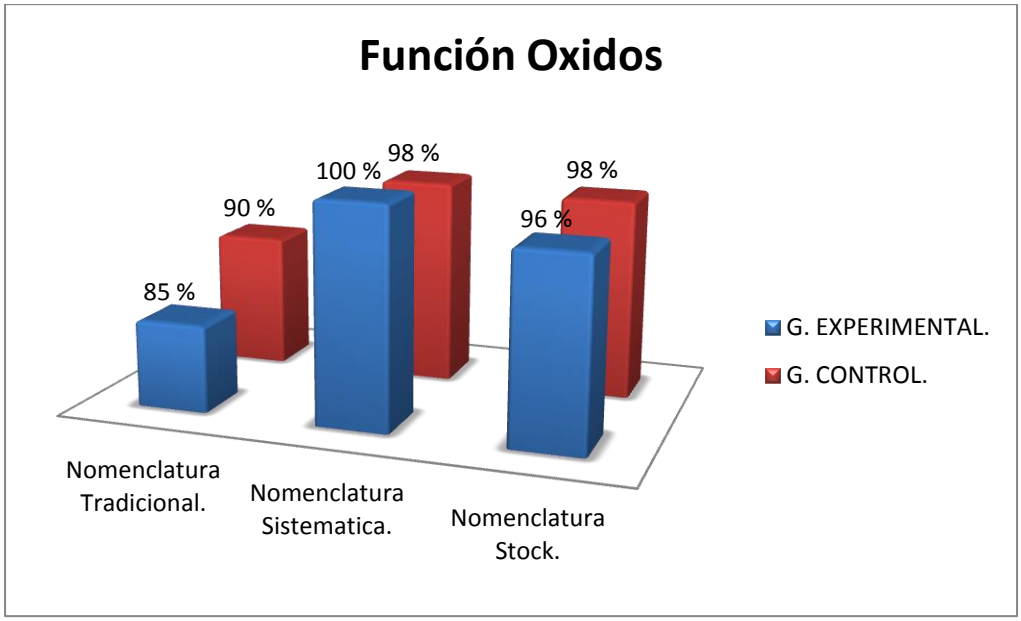


Figura 11. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los óxidos.

Tabla 9. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental.

	Tipo de nomenclatura para la función química de óxidos.		
	Tradicional	**Sistemática**	**Stock**
Grupo control	**DA**	**DS**	**DS**
Grupo experimental	**DA**	**DS**	**DS**

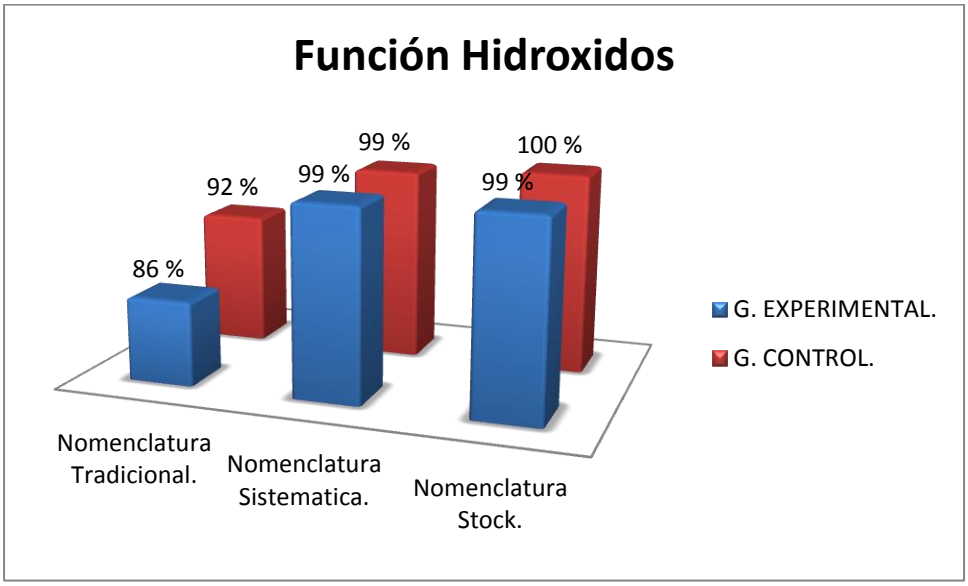


Figura 12. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los hidróxidos.

Tabla 10. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental.

	Tipo de nomenclatura para la función química de hidróxidos.		
	Tradicional	**Sistemática**	**Stock**
Grupo control	**DS**	**DS**	**DS**
Grupo experimental	**DA**	**DS**	**DS**

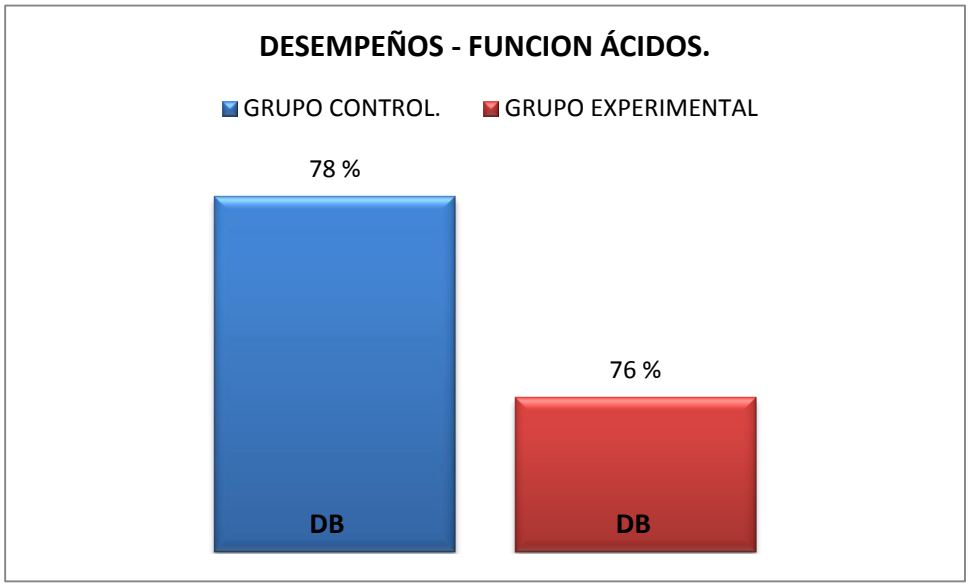


Figura 13. Resultados obtenidos por los educandos del grupo control y grupo experimental, aplicando metodólogas tradicionales y estrategias complementarias de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los ácidos.

Tabla 11. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental.

	Tipo de nomenclatura para la función química de ácidos.
	Tradicional
Grupo control	**DB**
Grupo experimental	**DB**

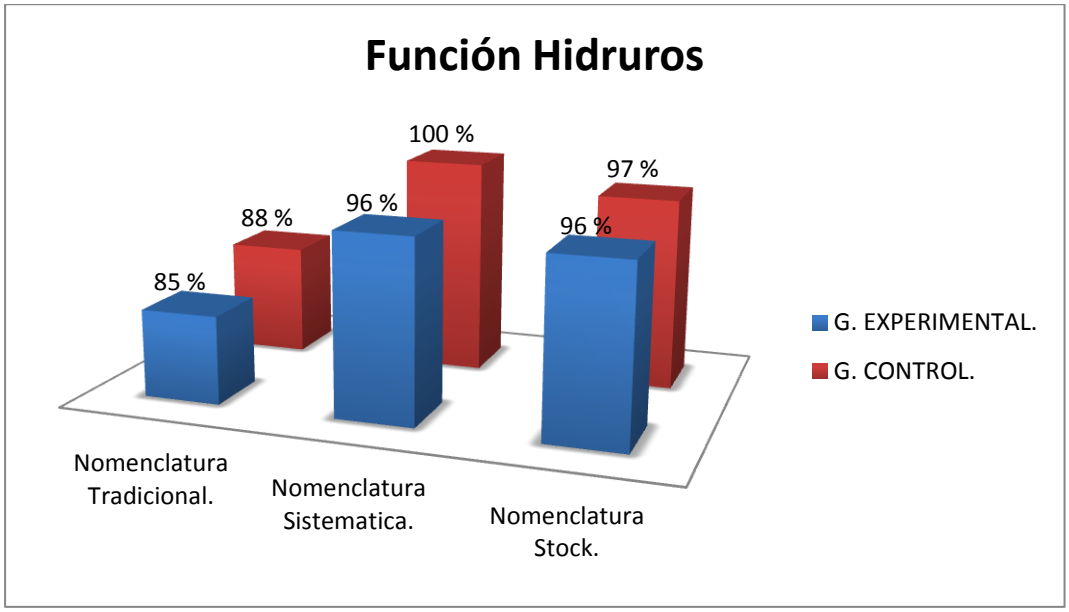


Figura 14. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de los hidruros.

Tabla 12. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental.

	Tipo de Nomenclatura para la Función Química de Hidruros.		
	Tradicional	**Sistemática**	**Stock**
Grupo control	**DA**	**DS**	**DS**
Grupo experimental	**DA**	**DS**	**DS**

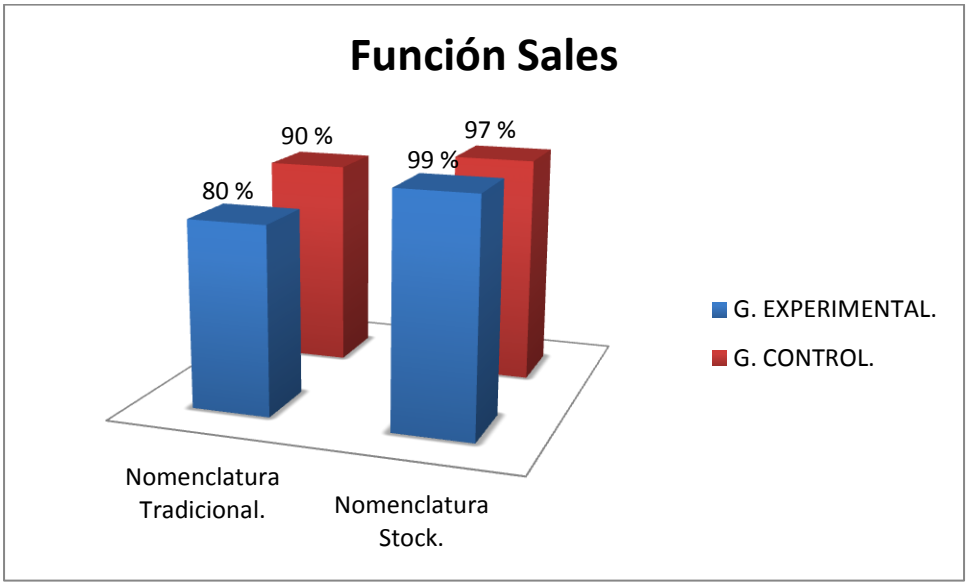


Figura 15. Comparación de resultados del grupo control y grupo experimental luego de haber aplicado metodologías tradicionales y estrategias complementarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, para la función química de las sales.

Tabla 13. Comparativa de desempeños del grupo control y grupo experimental.

	Tipo de Nomenclatura para la Función Química de Hidruros.	
	Tradicional	**Stock**
Grupo control	**DA**	**DS**
Grupo experimental	**DA**	**DS**

- Se observa que respecto al el tipo de pregunta según su intencionalidad, en ambos grupos se les dificulta determinar la fórmula de compuesto a partir del nombre (Intencionalidad Tipo II); muchos estudiantes manifiestan que la dificultad presentada no es por desconocimiento de los contenidos, pero que es más difícil aplicar las reglas para determinar el nombre del compuesto a partir de la formula (Intencionalidad Tipo I), dado que se tiene la fórmula para calcular los posibles estados de oxidación para utilizar los prefijos y sufijos en la nomenclatura tradicional, colocar el estado de oxidación en número romano en la nomenclatura Stock o utilizar los prefijos y sufijos para indican las estequiometria y naturaleza de las especies implicadas; para este análisis se promediaron los resultados que de la Columna 7. "***Promedio resultados tipo intención de la pregunta por función química"***, en la tabla 14, se muestran los porcentajes de respuestas correctas a nivel de cada grupo con respectiva conversión al sistema de evaluación institucional según el decreto 1290 del MEN.

Tabla 14. Porcentajes y desempeños generales de acuerdo al tipo de intencionalidad de la pregunta.

	Tipo de intencionalidad de la pregunta	
	Tipo I	**Tipo II**
Grupo control	92%. (DS).	89%. (DA).
Grupo experimental	91%. (DS).	88%. (DA).

- De acuerdo con los resultados obtenidos en la columna 8: "***Promedio de resultado de acuerdo con el tipo de nomenclatura de cada uno de los grupos"***, se presenta una clara dificultad en ambos grupos respecto a la nomenclatura tradicional, los cual se debe a que muchos estudiantes manifiestan la dificultad para memorizar todos los posibles estados de oxidación de los elementos de la tabla periódica, además que es mucho más fácil aplicar las reglas de la nomenclatura sistemática y la nomenclatura stock para nombrar compuestos, sin embargo de acuerdo con los resultados se evidencia que los educando de ambos grupos construyeron conocimientos apropiados respecto a la aplicación de este tipo de nomenclatura; en la tabla 15, se muestran los porcentajes de respuestas correctas a nivel de cada grupo con respectiva conversión al sistema de evaluación institucional según el decreto 1290 del MEN.

Tabla 15. Porcentajes y desempeños generales de acuerdo al tipo de nomenclatura química.

	Tipo de nomenclatura química.		
	Nomenclatura stock	**Nomenclatura sistemática**	**Nomenclatura tradicional**
Grupo control	98%. (DS).	99%. (DS).	88%. (DA).
Grupo experimental	98%. (DS).	98%. (DS).	82%. (DA).

- Al observar los resultados de las tablas de desempeños se puede evidenciar que no existen diferencias en el aprendizaje logrado por los estudiantes del grupo control y grupo experimental para la nomenclatura química inorgánica, y esto a pesar de las

diferencias en perfiles académicos de los estudiantes según las Especialidades, no obstante se reconoce de manera muy especial a ese 35% de estudiantes afrodescendientes que pertenecieron al grupo experimental, pues es muy gratificantes manifestar que ellas impactaron de manera significativa el presente trabajo de grado, coadyuvaron con procesos de construcción de conocimiento de muchos de sus compañeros de forma colaborativa; se consideró que el origen de este comportamiento subyace en la formación diaria y permanente de convivencia con parámetros de integralidad en las competencias ciudadanas orientadas bajo los principios rectores que reciben en el hogar obra social católica orientación de la joven, la totalidad de estas jóvenes llevan este proceso de formación integral de la joven aproximadamente entre 3 y 4 años, lo que las convierte en unas excelentes embajadoras, abanderas del "hogar de la joven", siendo además unas dignas representantes de sus municipios (Tadó e Istmina) en la región el Chocó . No se duda que en el futuro inmediato este tipo de comportamientos le aporten de manera altamente significativa a cada uno de sus promisorios proyectos de vida.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

Después de haber realizado el análisis de los resultados obtenidos se finaliza este trabajo de grado en profundización con las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1 Conclusiones.

- Implementar aplicaciones educativas de dispositivos móviles constituyen una alternativa de estrategia complementaria eficiente en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el concepto de nomenclatura química inorgánica, ya que permiten mejorar los proceso de construcción de conocimiento en otros escenarios educativos, mejorando de manera significativa los desempeños individuales pero sobre todo en los colectivos de estudiantes; siendo importante destacar que aunque existieron diferencias curriculares entre el grupo control y el grupo experimental los resultados finales en los procesos de formación no reflejaron diferencias en los desempeños, por el contrario estos desempeños grupales fueron homogéneos, lo que refleja una construcción de conocimiento significativa, lograda a través de una identificación oportuna de los obstáculos y superación de los mismos que permitieron un adecuado cambio conceptual necesario para desarrollo del concepto de nomenclatura química inorgánica.

- Utilizar los dispositivos móviles como estrategia complementaria para el proceso de enseñanza y aprendizaje es factible, porque se transforman las didácticas empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, permitiendo el aprovechamiento nuevos escenarios proporcionados por las TIC, en los cuales los estudiantes son más participativos; lo anterior hace evidente que los estudiantes como nativos digitales

tienen nuevos requerimientos educativos, por lo tanto los docentes orientadores de los procesos académicos se debe contribuir de manera asertiva, pertinente y dinámica en la construcción de los conocimientos del educando durante el desarrollo de los contenidos.

- Sin lugar a duda es una gran ventaja utilizar los dispositivos móviles como herramientas transformadoras de la sociedad para la construcción de conocimientos, porque son una propuesta innovadora que impacta de manera positiva en el proyecto de vida de los educandos, esto fundamentado en las teorías del aprendizaje móvil; metodología que permite la aproximación a un sin número de contenidos en cualquier lugar o tiempo y los más importante aprovechando el tiempo libre de manera autónoma por parte de los educandos, en nuestro caso la comprensión del concepto nomenclatura química inorgánica.

    - Con el uso de este tipo de estrategias se retan y potencian las competencias pedagógicas y cognoscitivas del docente, y solo es a partir de un acto reflexivo consciente de su "que hacer" que se hace el salto de fe para cambiar sus paradigmas de enseñanza arraigados por años; dando como resultado la extrapolación de todas su competencias a otros campos y cuando se presentan dificultades que lo saca de su zona de confort para navegar en un territorio desconocido es donde realmente se materializa el verdadero acto retroalimentador que marca la pauta para un nuevo proceso de autoaprendizaje convirtiéndose así el docente en un ser dotado de proactiva para resolver las dificultades que le

demandan su cotidianidad; esta conclusión en el presente trabajo de grado se ve reflejado desde el diseño de la propuesta y alcanza su grado máximo en la dificultad superada gracias a la construcción y aplicación de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) de bajo costo, lo que genero la necesidad en el docente de autoformarse con tutoriales, videos y documentos en temas relacionados como electrónica básica y fundamentación de software especializados para el funcionamiento adecuado de esta herramienta tecnológica.

5.2 Recomendaciones.

- Replicar este tipo de estrategia complementaría para no visualizar las TIC como elementos distractores del proceso enseñanza y aprendizaje sino como herramientas de transformación social, por lo tanto es importante recordar en este punto que estas herramientas proporcionadas por el MEN en su programa "computadores y tablet para educar" en muchas instituciones educativas, herramientas que se están subutilizando por muchos factores entre los que cabe mencionar la falta de competencias en TIC los docentes, lo que es bástate fácil de solucionar por que el ministerio de las telecomunicaciones proporciona las capacitaciones; solo es cuestión de contar con voluntad de los docente. De otra parte muchos docentes no quieren salir de nuestra zona de confort, y seguir orientando contenidos con las mismas didácticas de enseñanza y aprendizaje a educandos considerados como nativos digitales, lo que convierte las clases en un tedio.
- Se visualiza una utopía donde los docentes se capaciten unos a otros para aplicar este tipo de estrategias en otros contenidos y porque no de otras asignaturas, donde además los docentes sea capacitados para la creación y diseño de sus propias aplicaciones para dispositivos móviles, según los intereses y contextos particulares de cada institución educativa; dejando de lado las metodologías pedagógicas tradicionales que en palabras de Parra (2003) se han caracterizado por "aplicar proceso repetitivos de transmisión desconocimientos desde los textos, en su gran mayoría propuestos por editores, pasando por docentes hasta llegar a los alumnos". (p.5)

6. Bibliografía

Arboleda García, C. A. (2016). *El método científico aplicado a la enseñanza de la cinemática.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Asimov, I. (2003). *Breve historia de la química. Introducción a las ideas y concepto de la química.Alianza.*

Baelo Álvarez, R. (2009). El E-Learning, una propuesta educativa a las demandas de las sociedades del Siglo XXI. *Revista de medios y educación*, Nº 35 pp.87 - 96.

Bastién Montoya, G. M., Mora, C., & Sanchez Guzman, D. (2010). *Obstáculos en la resolución de problemas en alumnos de bajo rendimiento. Latin-American Journal of Physics Education, Vol. (4), p.679.* Obtenido de http://www.lajpe.org/sep10/413_Mauricio_Bastien.pdf

Bello, S. (2004). *Ideas previas y cambio conceptual. Educación química. Vol. (15), 60-67.*

Bono Cabré, R. (s.f.). *Diseños Cuasi-Experimentales y Longitudinales. España. Universidad de Barcelona.* Obtenido de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf

Borbón Alpízar, A. (2012). *Creación de una pizarra interactiva de bajo costo con el mando del Wii (Wiimote), VIII FESTIVAL INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA Costa Rica: Universidad Nacional Sede Chorotega.* Obtenido de http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Alexander-Borbon.pdf

Brown, T., LeMay, E., Bursten, B., & Woodward, P. (2009.). *Quimica la ciencia central.* Mexico.: Pearson Educación.

Cantillo Valero, C., Roraura Redondo, M., & Sánchez Palacín, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educacion Digital Magazine., (147)*, 1-21.

Cantún Morales, G. (1999). *Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el nivel medio superior.* Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolas de los Garza, Mexico.

Cardona Alzate, S. L. (2012). *Propuesta metodológica para la enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Carrizosa González, E. (2012). *Propuesta de enseñanza de preconceptos sobre las funciones químicas inorgánicas para estudiantes de octavo grado en la institución educativa Santa Juana de Lestonnac.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Carvajal, M. (2009). *La didactica en la educación. Fundación academia del dibujo profesional.* Obtenido de http://www.fadp.edu.co/uploads/ui/articulos/LA_DIDACTICA.pdf

Chang, R. (2010). *Química Chang.* México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.

Cominidad Educativa Institucion Jose Antonio Ricaurte Ibague - Tolima. (2010). *Sistema de Evaluacion.* Obtenido de http://www.joseantonioricaurte.edu.co/evaluacion.php

Escalante Gazabon, K. (2014). *Google drive deificion y caracteristicas.* Obtenido de http://www.academia.edu/7770035/GOOGLE_DRIVE_DEFINICION_Y_CARACTERISTICAS

Furió, C., & Furió, C. (2000). *Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. Educación química. Vol. (11), 300-308.*

Furió, C. (2006). *La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida.Educación química. Vol. (17), 222-227.*

Garcia Henao, A. (2015). *Los dispositivos móviles como estrategia complementaria para la Enseñanza y Aprendizaje. [video en www.youtube.com]*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=2sK6DrzvtVo

Gómez Moliné, M., Morales, M. L., & Reyes Sánchez, L. B. (2008). Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química. *Revista educación química en línea.*, p.201-206.

Gonzalez Briones, W. (2015). *La Historia de la química. [www.quees.info]*. Obtenido de http://www.quees.info/que-es-la-quimica.html

González Ramírez, R. D. (2011). *Impacto del uso de la pizarra digital interactiva en la enseñanza de la lectura en el grado primero en el Instituto Pedagógico "Arturo Ramírez Montúfar" de la Universidad Nacional de Colombia.* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Granillo Valeria, A. (2012). *Uso educativo de los dispositivos móviles. [Hermosillo, Sonora]*. Obtenido de https://docs.google.com/document/d/1g1mrPLw9wbEW3UBlbSd253lUHaiqNaHMT722FKuYFXw/edit

Guapacha Largo, G. I. (2013). *El juego como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación.* Obtenido de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Hernández, R., & Morales, M. (2010). *Dispositivos móviles en la educación. [America Learning & Media]*. Obtenido de http://www.americalearningmedia.com/edicion-009/105-analisis/665-dispositivos-moviles-en-la-educacion

INEM. (2015). *Proyecto Educativo Institucional INEM Baldoemro Sanin Cano.* Manizales.

Lara, J. M. (s.f.). *Pizarras digitales. Una definición aproximada. [La Pizarra Digital Interactiva en el aula]*. Obtenido de http://lapizarrainteractivaenelaula.blogspot.com.co/2011/01/pizarras-digitales-una-definicion.html

Lelyen, R. (2015). *Importancia del fuego en la evolución humana: descubrimiento y consecuencias (I). [batanga]*. Obtenido de http://www.batanga.com/curiosidades/4482/importancia-del-fuego-en-la-evolucion-humana-descubrimiento-y-consecuencias-i

Maldonado Villacreces, A. (2012). *Pizarra Digital interactiva construida a partir del mando de una WII. España: Plataforma provicial de teleformación para profesorado de la provincia de Almería.* Obtenido de http://recursos.cepindalo.es/moodle/file.php/220/PDI_Avanzada/Unidad_3/manu_pdi_wii.pdf

Marquez Restrepo, P. A. (2014). *Diseño e implementación de un sitio web como estrategia para la enseñanza- aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Maya Villa, M. P. (2014). *Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica: una propuesta para el grado décimo.* Universidad Nacional de Colombia, Medellin, Colombia.

Méndez, Á. (2010). *Nomenclatura de la química inorgánica. [La guía química]*. Obtenido de http://quimica.laguia2000.com/quimica-inorganica/nomenclatura-de-la-quimica-inorganica

Mineducacion. (2014). *Una llave maestra Las TIC en el aula. Altablero (Abril-Mayo).* Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html

MinTIC. (UNIO de J de 2016). *Acerca del MinTIC.* Recuperado el 22, de http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-540.html

Mondragón Martínez, C. H., Peña Gómez, L. Y., Sánchez de Escobar, M., Arbeláez Escalante, F., & González Gutiérrez, D. (2010). *Hipsertexto Quimica 1. Santillana.*

Montilla, P. A. (2012). *Importancia en el mundo actual [Dispositivos móviles]*. Obtenido de http://dispmoviless.blogspot.com.co/p/importancia-en-el-mundo-actual.html

Moreno Aricapa, E. (2014). *Diseño e implementación de guías didácticas interactivas para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el grado décimo.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Morillo Pozo, J. D. (s.f.). *Introducción a los dispositivos móviles. España: Universitat Oberta de Ctaluya.*

Muñoz Labraña, C. (2005). *Ideas previas en el proceso de aprendizaje de la historia. Caso: Estudiantes de primer años de secundaria, Chile. Chile: Universidad de concepción, Repositorio institucional de la Universidad de los Andes.* Obtenido de http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21016/2/articulo6.pdf

Murillo Gómez, Y. (2014). *Implementación de juegos educativos virtuales como estrategia complementaria para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Odetti, H., Vera, M., & Montiel, G. (2006). *Obstáculos epistemológicos en el aprendizaje del tema disoluciones: un estudio preliminar. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.*

Parra Pineda, D. M. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza aprendizaje. Medellín: Centro Metalmecánico, Sena Antioquia.* Obtenido de https://historia1imagen.files.wordpress.com/2015/06/5-manual-de-estrategias-de-ensec3b1anza-aprendizaje.pdf

Paz, C. (2011). *Tipos de nomenclatura química. [Fullquimica recursos de química]*. Obtenido de http://www.fullquimica.com/2011/09/tipos-de-nomenclatura-quimica.html

Rayas Prince, J. (2002). *El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria para mejorar las posibilidades de los alumnos en los procesos educativos en ciencias naturales. Mexico: Universidad Pedagógica Nacional de México.*

Redes. Ministerio de Industria y Comercio España. (2016). *La pizarra interactiva como recurso en el aula.* Obtenido de http://www.ascmferrol.com/files/pdi_red.es.pdf

Robledo, J. (2012). *Los dispositivos móviles para el aprendizaje lo que usted necesita sabeer. New York: http://www.edutopia.org/.* Obtenido de

https://www.edutopia.org/pdfs/guides/edutopia-guia-aprendizaje-dispositivos-mobiles-espanol.pdf

Rodrigues, R. (2013). *El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente, apoyada en el uso de un portafolio digital, en el marco de un programa de formación para académicos de la Universidad Centroamericana de Nicaragu: Barcelona: Universitat de Barcelona.*

Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos Didácticos para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista latino americana de estudios educativos*, vol.3, núm.2, pp.41-60.

Shuler, C., Winters, N., & West, M. (2013). El futuro del aprendizaje movil implicaciones para la planificacion y la formulación de políticas. Francia. Obtenido de http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219637s.pdf

Solorzano, J., & Otero, J. (2013). *Actas del VI Simposio: Las Sociedades ante el Reto Digital. Madrid: Universidad del norte, Icono14.* Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=2la4BQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Vazquez, L. (2008). *El Hombre descubrió el fuego hace 790.000 años.[batanga]*. Obtenido de http://www.batanga.com/curiosidades/2008/10/27/el-hombre-descubrio-el-fuego-hace-790000-anos

7. ANEXOS

SECUENCIA DIDáCTICA

Anexos 1. Secuencia Didáctica Juguemos con los nombres y símbolos de los elementos de la tabla periódica.

1. DATOS GENERALES

Título de la secuencia didáctica: **Juguemos con los nombres y símbolos de los elementos de la tabla periódica.**	**Secuencia didáctica #:** **001.**
Institución Educativa: **INEM BALDOMERO SANIN CANO.**	**Sede Educativa:** **Central.**
Dirección: **Av. Paralela # 55B-150. Barrio Belén.**	**Municipio:** **Manizales.**
Docentes responsables: **ALEXANDER GARCÍA HENAO.**	**Departamento:** **Caldas.**
Área de conocimiento: **Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**	**Tema:** **Tabla periódica.**
Grado: **Decimo.**	**Tiempo:** **16 horas.**

Descripción de la secuencia didáctica:

En esta secuencia didáctica se abordara el tema***: " importancia y utilidad del manejo adecuado de la tabla periódica"***, teniendo como principal objetivo que el estudiante aborde y adquiera competencia en la comprensión del lenguaje químico, para alcanzar dicho objetivo el estudiante debe identificar nombres y símbolos de los elementos, así como distinguir que elementos son metálicos y no son metálicos; de tal forma que amplié su vocabulario y se aproximen de manera más asertiva y significativa al lenguaje propio de la química como ciencia.

Para alcanzar dicho objetivo se emplearan Recurso Didácticos Abiertos (REDA), entre los cuales encontramos: Textuales, audiovisuales y aplicaciones para la educación de la plataforma Play Store para sistemas operativos Android; siendo estos últimos de gran interés para los estudiante por sus atractivos entornos virtuales, ya que responden de manera adecuada a las nuevas tendencias de la educación, arrojando como resultado en los encuentros académicos las siguiente conclusión:

Los alumnos son más participativos y receptivos a las actividades cognitivas que se llevan a cabo durante el desarrollo de los encuentros académicos en los cuales se aplica la estrategia; cabe recordar que el uso de las TICS es una estrategia complementaria del proceso enseñanza y aprendizaje de contenidos académicos.

Esta propuesta además de impartir un aprendizaje más atractivo para las nuevas generaciones de educandos, pretende generar nuevos espacios de aprendizaje, optimizando de una manera responsable el uso de las TIC en el ámbito académico, social, cultural y aprovechamiento del tiempo libre.
Este tipo de propuestas brindan a la comunidad académica inmersa, espacios que permiten privilegiar el desarrollo de:

1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual.
2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico.
3. Solución de problemas.
4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia.

2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS

Objetivo de aprendizaje:

- Identificar los nombres y símbolos de los elemento de la tabla periódica.

Contenidos a desarrollar:

General: **Los átomos y la tabla periódica.**

- Primeras clasificaciones de los elementos.
- Tabla periódica moderna.
- Algunas propiedades físicas y químicas de los elementos de la tabla periódica.
- Algunas propiedades periódicas.

Específico:

- Origen de los nombre de los elementos de la tabla periódica.
- Relaciones entre el símbolo y el nombre de los elementos de la tabla periódica.

Competencias del MEN:	**Estándar de competencia del MEN:**
Competencias en Ciencias Naturales: Entorno Químico.	Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos.

Qué se necesita para trabajar con los estudiantes:

- Sala de sistemas.
- Computador.
- Video Beam.
- Parlantes.
- Pizarra Digital y/o Tablet para cada estudiante.
- Aplicaciones Android.
- Recursos educativos audiovisuales.
- Cuaderno, hojas, lapiceros.
- Tablas periódicas para estudiantes.
- Poster de la Tabla periódica.

3. METODOLOGÍA:

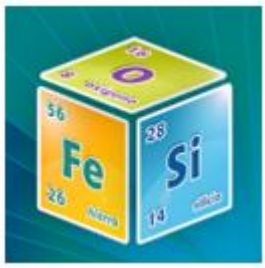
FASES	ACTIVIDADES
¡Preguntémonos!	El docente indagara los conocimientos previos del grupo de estudiantes respecto al manejo adecuado de la tabla periódica, para lo cual se establecen las siguientes actividades: 1. Escribir en hojas el nombre de 10 elementos que recuerde cada estudiante; posteriormente se intercambian las hojas para que se coloquen los símbolos. 2. Con la tabla periódica en mano, ubicación de los anteriores elementos en la tabla periodo y establecer en la hoja entregada el grupo y periodo a los cuales pertenecen. 3. Responda el siguiente interrogante en la hoja y se socializaran las respuestas: **¿Por qué considera usted que los elementos químicos en la tabla periódica están ubicados por grupos y periodos?** Luego de la socialización se proyectara el recurso audiovisual, LMN's - Ep.05 La tabla periódica. Dibujos educativos y de aventuras; con la finalidad de responder el siguiente cuestionario de preguntas y consultas: ¿Porque fue importante para los personajes de la historia tener conocimiento de los nombres y símbolos de los compuestos? Mencione cinco nombres y sus respectivos símbolos de elemento de la tabla periódica mencionados en el video. En el video mencionan las siguientes palabras: numero atómico, masa atómica, acelerador de partículas, antimateria; realice una consulta sobre cada una de ellas y consigne en su cuaderno lo consultado para futura socialización en encuentro académico. También se mencionan las siguientes palabras: óxido nitroso, agua, explique si son moléculas o elementos, y describa que elemento de la tabla periódica los componen. Responda el siguiente interrogante según la información del video; ¿el ser humano está formado porque elementos?
¡Exploremos!	Para el desarrollo de esta fase se tendrán en cuenta dos etapas para su desarrollo: 1ra Etapa: se proyectara los recurso audiovisuales: • **Tabla periódica - BullyMagnets.**

	• **El sueño de Mendeléyev** Con la finalidad de establecer los principales aportes de Mendeléyev para la construcción de la tabla periódica actual, además de un insumo biográfico de Dimitri Mendeléyev. • El alumno debe tomar los apuntes más relevantes del video, respecto al desarrollo histórico del descubrimiento de los elementos de la tabla periódica, a través del proceso histórico y evolutivo de la alquímica a la química como ciencia; además de tomar nota de los principales aporte de Dimitri Mendeléyev para la construcción de la tabla periódica. • Se presentara la consulta biográfica Dimitri Mendeléyev. 2da Etapa: se contextualizara sobre: • Primeras clasificaciones de los elementos. • Tabla periódica moderna. • Algunas propiedades físicas y químicas de los elementos de la tabla periódica. • Algunas propiedades periódicas. Para lo cual se realzara consulta mediante una lectura crítica y reflexiva del Libro Hipertexto Santillana Química 1.Tema 3: Los átomos y la tabla periódica, pagina 60 – 73.
¡Produzcamos!	En esta fase los educandos realizaran uso de las TICS con la finalidad de propiciar , espacios que permiten privilegiar el desarrollo de: 1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual. 2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico. 3. Solución de problemas. 4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia. Lo cual se lograra interactuando con las aplicaciones Android. • **Los elementos químicos: Prueba.** • **Quiz de la tabla periódica.**

¡Apliquemos!	• Por grupo de educandos consultan sobre posibles aplicaciones de **Elementos químicos**, lo cual se realizara por metodología de exposiciones del elemento de la tabla periódica elegido. La exposición se debe realizar en formato Power Point y/o Prezzi con la finalidad de transversalidad las temáticas abordadas con el manejo adecuado de los recursos TICS con los cuales cuenta la institución. (sala de sistema) • Se presentara evaluación oral y/o escrita respecto a la utilización adecuada de la tabla periódica, de las competencias obtenidas durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Se autoevaluarán y evaluarán respectivamente (un cara a cara), para establecer fortalezas y debilidades tanto individuales como colectivas.

4. RECURSOS	
Nombre del recurso	**Descripción del recurso**
Audiovisual: LMN's - Ep.05 La tabla periódica. Dibujos educativos y de aventuras. https://www.youtube.com/watch?v=cJCpujQwpqo	LMN'S serie de dibujos animados infantiles de aventuras, serie de animación para divertirse con los vídeos de dibujos mientras aprenden sobre los elementos químicos. Vídeos de dibujos, caricaturas, comiquitas online en español para niños a partir de 5 años, diversión infantil. Aventuras para niños en el mundo de los elementos químicos. Series vídeos de animación infantil on line, entretenimiento infantil en internet, vídeos de dibujos educativos de aventuras. Episodio 5. Siguiendo el mapa, Chip y sus amigos se encuentran en el laberinto que conduce al Templo de la Tabla Periódica. Gracias al libro de física y química que Chip tiene en su bolsillo, el niño puede jugar y descifrar las indicaciones para seguir el camino correcto en el laberinto y salir de ella. Caricaturas, comiquitas, muñequitos infantiles para niños de aventuras, entretenimiento y diversión con las aventuras en el micromundo. Dibujos animados recomendados para niños hasta 10 años
Audiovisual: Tabla periódica - BullyMagnets. https://www.youtube.com/watch?v=mrEcEDlZ7Rc	El video realiza una breve descripción del aporte de Mendeleyev, para la construcción de la tabla periodice actual.
Audiovisual: El sueño de Mendeléyev	El video desarrolla la temática de cómo fueron descubiertos algunos elemento de la tabla periódica desde

 https://www.youtube.com/watch?v=vYLdY0e6vZc	una perspectiva histórica de la trasformación de la alquimia a la química como ciencia; y como Dimitri Mendeleyev realizo unos de los primeros intentos de clasificación de los elementos de la tabla periódica.
Libro Hipertexto Santillana Química 1. Unidad 2. Tema 3: Los átomos y la tabla periódica, pagina 60 – 73. Link de descarga: https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf Link de vista online: http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca	Competencias a desarrollar: • Primeras clasificaciones de los elementos. • Tabla periódica moderna. • Algunas propiedades físicas y químicas de los elementos de la tabla periódica. • Algunas propiedades periódicas.
Los elementos químicos: Prueba https://play.google.com/store/ap	Esta aplicación Android, te permitirá memorizar rápidamente los símbolos de los nombres y los símbolos de los 118 elementos químicos de la Tabla periódica. Bajo métodos didácticos como son: Cuestionarios, tarjetas didácticas, preguntas selección múltiple,

ps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=es **Quiz de la tabla periódica**  https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.periodictable	
Elementos químicos https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_30&hl=es	La aplicación cuenta con una búsqueda fácil que contiene una descripción de los elementos químicos.

5. EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS

Para la evaluación de los nuevos conocimientos los estudiantes se tendrá en cuenta:

- **Su desempeño individual en el uso de las aplicaciones.**
- **Trabajo individual en evolución escrita y/o oral.**
- **Trabajo grupal y/o Exposición grupal de unos los elementos de la tabla periódica.**

6. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Se evaluará a partir de la siguiente lista de cotejo:
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:_____

CRITERIO	SI (2)	NO (0)	OBSERVACIONES
Trabaja activamente en las aplicaciones Android para la comprensión específica en la memorización los símbolos y elementos de la tabla periódica.			
Realiza exposición sobre la historia del descubriendo, usos y aplicaciones del elemento de la tabla periódica.			
Evaluación oral y/o escrita de los contenidos apropiados por el educando.			
Escucho activamente a mis compañeros y/o compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.			
TOTAL PUNTOS			

7. BIBLIOGRAFÍA

Competencia, Ministerio de Educación Nacional
Link de descarga:
http://www.mineducacion.gov.co/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=r6nTwYB0KpR0COAc-EI7GK7NTOf0LNN7e3L8z89Bmnc

Audiovisual: LMN's - Ep.05 La tabla periódica. Dibujos educativos
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=cJCpujQwpqo

Audiovisual:Tablaperiodica–BullyMagnets.
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=mrEcEDlZ7Rc

Audiovisual: **El sueño de Mendeléyev**
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=vYLdY0e6vZc

Aplicación Android: **Los elementos químicos: Prueba**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=es

Aplicación Android: **Quiz de la tabla periódica**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.periodictable

Aplicación Android: **Elementos químicos**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_30&hl=es

Libro Hipertexto Santillana Química 1.
Tema 3: Los átomos y la tabla periódica,pagina 60 – 73.
Link de descarga:
https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf
Link de vista online:
http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca

SECUENCIA DIDáCTICA

Anexos 2. Secuencia Didáctica Ubicando los elementos en la tabla periódica.

1. DATOS GENERALES

Título de la secuencia didáctica: **Ubicando los elementos en la tabla periódica.**	**Secuencia didáctica #:** **002.**
Institución Educativa: **INEM BALDOMERO SANIN CANO.**	**Sede Educativa:** **Central.**
Dirección: **Av. Paralela # 55B-150. Barrio Belén.**	**Municipio:** **Manizales.**
Docentes responsables: **ALEXANDER GARCÍA HENAO.**	**Departamento:** **Caldas.**
Área de conocimiento: **Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**	**Tema:** **Configuración electrónica.**
Grado: **Decimo.**	**Tiempo:** **8 horas.**

Descripción de la secuencia didáctica:

En esta secuencia didáctica se aborda el tema de "***La Configuración Electrónica***", teniendo como principal objetivo darle significado a la configuración electrónica de un elemento químico; y a partir de ella determinar los electrones de valencia, posibles estados de oxidación, diagrama de capas electrónicas, ubicación respecto a su Grupo y Periodo.

Para tal fin se utilizan recurso Didácticos Abiertos (REDA), entre los cuales encontramos: Textuales, audiovisuales y aplicaciones para la educación de la plataforma Play Store para sistemas operativos Android; siendo estos últimos de gran interés para los estudiante por sus atractivos entornos virtuales, ya que responden de manera adecuada a las nuevas tendencias de la educación, arrojando como resultado en los encuentros académicos las siguiente conclusión:

Los alumnos son más participativos y receptivos a las actividades cognitivas que se llevan a cabo durante el desarrollo de los encuentros académicos en los cuales se aplica la estrategia; cabe recordar que el uso de las TICS es una estrategia complementaria del proceso enseñanza y aprendizaje de contenidos académicos.

Esta propuesta además de impartir un aprendizaje más atractivo para las nuevas generaciones de educandos, pretende generar nuevos espacios de aprendizaje, optimizando de una manera responsable el uso de las TIC en el ámbito académico, social, cultural y aprovechamiento del tiempo libre.

Este tipo de propuestas brindan a la comunidad académica inmersa, espacios que permiten privilegiar el desarrollo de:

1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual.
2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico.
3. Solución de problemas.
4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia.

2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender y reconocer la importancia de la configuración electrónica de los átomos, sus características y el comportamiento químico.
- Establece relación entre estado de oxidación, electrones de valencia, regla del octeto y enlace químico.

Contenidos a desarrollar:

General: **Modelo atómico actual.**

- **Arquitectura electrónica.**

Específico:

- **Los números cuánticos.**
- **Configuraciones electrónicas.**

Competencias del MEN:	**Estándar de competencia del MEN:**
Competencias en Ciencias Naturales: Entorno Químico.	• Explico el desarrollo de modelos de organización de los elementos químicos. • Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías. • Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza. • Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos.

Qué se necesita para trabajar con los estudiantes:

- Sala de sistemas.
- Computador.
- Video Beam.
- Parlantes.
- Pizarra Digital y/o Tablet para cada estudiante.
- Aplicaciones Android.
- Recursos educativos audiovisuales.
- Cuaderno, hojas, lapiceros.
- Tablas periódicas para estudiantes.
- Poster de la Tabla periódica.

3. METODOLOGÍA:

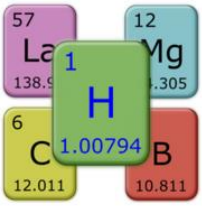
FASES	ACTIVIDADES
¡Preguntémonos!	El docente indagara los conocimientos previos del grupo de estudiantes respecto al significado de la configuración electrónica de los elementos químicos, para lo cual se establecen las siguientes actividades: 1. Escribir en hojas el nombre y símbolo de 5; posteriormente tome la tabla periódica de los elementos químicos y ubíquelos identificando su grupo y periodo respectivo. 2. Responda el siguiente interrogante en la hoja y se socializaran las respuestas: **¿Por qué considera usted que los elementos químicos en la tabla periódica están ubicados por grupos y periodos?** **3.** Luego de la socialización se proyectara el recurso audiovisual Audiovisual: LMN's - Ep.04 El fluoruro sabio - Dibujos educativos y de aventuras; con la finalidad de responder el siguiente cuestionario de preguntas y consultas: En el video mencionan que el Flúor es considerado el asesino de científicos; por lo tanto realice lectura de la información suministrada en el siguiente link http://www.ecured.cu/Fl%C3%BAor , y consigne en su cuaderno las ideas principales para futura socialización en encuentro académico.
¡Exploremos!	Para el desarrollo de esta fase se tendrán en cuenta dos etapas para su desarrollo: 1ra Etapa: se proyectara los recurso audiovisuales: • **Distribución electrónica.** • **Valencia y Orbita de Valencia.** Con la finalidad de establecer una explicación breve y precisa de: • **Valencia y orbita de valencia.** • **Tendencia de un átomo a completar su configuración del octeto.** El alumno debe tomar los apuntes más relevantes de cada uno de los videos. 2da Etapa: se contextualizara sobre: • **Los números cuánticos.** • **Configuraciones electrónicas.**

	Para lo cual se realzara consulta mediante una lectura crítica y reflexiva del Libro Hipertexto Santillana Química 1.Tema 3: Modelo atómico actual, pagina 54 – 58. 3ra Etapa: se proyectara los recurso audiovisuales: • **Distribución electrónica** Con la finalidad realizar una breve y precisa descripción de cómo hacer la distribución electrónica de los átomos elementos de la tabla periódica, a partir de la cual se determina su grupo y periodo. El alumno debe tomar los apuntes más relevantes del video,además realizar y consignar en su cuaderno la configuración electrónica de 20 elementos químicos, y a partir de la misma calcular los electrones valencia, determinar grupo y periodo.
¡Produzcamos!	En esta fase los educandos realizaran uso de las TICS con la finalidad de propiciar , espacios que permiten privilegiar el desarrollo de: 1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual. 2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico. 3. Solución de problemas. 4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia. Lo cual se lograra interactuando con las aplicaciones android. • **Tabla Periódica.** A fin de corroborar la actividad anteriormente realizada y consignada en el cuaderno, se allá realizado bien. • **Mahjong Chem.** La cual permite practicar los conocimientos obtenidos en química relacionados con la configuración electrónica de átomos neutros o iónicos, de una manera divertida, usando clásico juego Mahjong.
¡Apliquemos!	• Por grupo de parejas seleccionan un **Elementos químicos**, al cual por metodología de exposiciones, deberán explicar el desarrollo de la configuración electrónica y a partir de la misma establecer su grupo, periodo, elementos de valencia y realizar el esquema diagrama de capas electrónicas. La exposición se debe realizar en formato Power Point y/o Prezzi con la finalidad de transversalidad las temáticas abordadas con el manejo adecuado de los recursos TICS con

	los cuales cuenta la institución. (sala de sistema) • Se presentara la evaluación oral y/o escrita respecto a la interpretación adecuada de la configuración electrónica de un elemento químico; competencias obtenidas durante el desarrollo de la secuencia didáctica. • Se autoevaluarán y evaluarán respectivamente (cara a cara), para establecer fortalezas y debilidades tanto individuales como colectivas.

4. RECURSOS	
Nombre del recurso	**Descripción del recurso**
Audiovisual: LMN's - Ep.04El fluoruro sabio - Dibujos educativos y de aventuras. https://www.youtube.com/watch?v=Sl9w5N4jO9I&nohtml5=False	LMN'S serie de dibujos animados infantiles de aventuras, serie de animación para divertirse con los vídeos de dibujos mientras aprenden sobre los elementos químicos. Vídeos de dibujos, caricaturas, comiquitas online en español para niños a partir de 5 años, diversión infantil. Aventuras para niños en el mundo de los elementos químicos. Series vídeos de animación infantil online, entretenimiento infantil en internet, vídeos de dibujos educativos de aventuras. Episodio 4. La patrulla de antimateria ha conseguido localizar al pequeño Chip y sus amigos, y tratará de capturarlos. Ellos sin embargo, han encontrado la cueva donde vive el flúor sabio y van a pedirle ayuda. El sabio elemento les da un mapa donde les indica que deben ir siempre hacia el norte para conseguir escapar. De repente, el maligno Dr. No aparece en persona para tratar de atraparlos, conseguirán Chip y sus amigos salir libre de esta aventura? Caricaturas, comiquitas, muñequitos infantiles para niños de aventuras, entretenimiento y diversión con las aventuras en el micromundo. Dibujos animados recomendados para niños hasta 10 años
Distribución electrónica https://www.youtube.com/watch?v=EuJHRxcAD50	El video realiza una breve descripción de cómo hacer la distribución electrónica de los átomos elementos de la tabla periódica, a partir de la cual se determina su grupo y periodo.
MahjongChem	La aplicación es un juego libre para practicar sus conocimientos de química usando clásico juego Mahjong. Coinciden con los juegos de fichas basado en reglas de la química básica, practicar y reforzar los conceptos básicos, entre ellos:

 https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_30&hl=es	-De equiparación de nombres elementales a los símbolos. -Aprender configuraciones electrónicas, de átomos neutrón o en su estado iónico.
Libro Hipertexto Santillana Química 1. Tema 3: Modelo atómico actual, pagina 54 – 58. Link de descarga: https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf Link de vista online: http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca	Competencias a desarrollar: • Arquitectura electrónica.

Tabla Periódica  https://play.google.com/store/apps/details?id=com.digital.vulture.tablaperiodica&hl=es **Tabla Periódica** https://play.google.com/store/apps/details?id=jqsoft.apps.periodictable.hd&hl=es	Estas aplicaciones Android, te permitirán acceso rápido y fácil a la información delos 118 elementos químicos presentes en la Tabla periódica, la interfaz presenta un menú de búsqueda para que sea más fácil consultar elementos por su nombre; y poder consultar información como: - Configuración electrónica. - Grupo. - periodo. - Número atómico. - Valencia. - Estado de oxidación. - Diagrama de las capas electrónicas de cada elemento, entre otras Propiedades atómicas.

5. EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS

Para la evaluación de los nuevos conocimientos los estudiantes se tendrá en cuenta:

- **Su desempeño individual en el uso de las aplicaciones.**
- **Trabajo individual en evolución escrita y/o oral.**
- **Trabajo grupal y/o Exposición grupal de la interpretación adecuada de la configuración electrónica de un elemento químico.**

6. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Se evaluará a partir de la siguiente lista de cotejo:
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:_____

CRITERIO	SI (2)	NO (0)	OBSERVACIONES
Trabaja activamente en las aplicaciones Android para la compresión específica en la interpretación correcta y significado de la configuración electrónica de los elementos químicos.			
Realiza exposición sobre la historia del descubriendo, usos y aplicaciones del elemento de la tabla periódica.			
Evaluación oral y/o escrita de los contenidos apropiados por el educando.			
Escucho activamente a mis compañeros y/o compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.			
TOTAL PUNTOS			

7. BIBLIOGRAFÍA

Competencia, Ministerio de Educación Nacional
Link de descarga:
http://www.mineducacion.gov.co/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=r6nTwYB0KpR0COAc-EI7GK7NTOf0LNN7e3L8z89Bmnc

Audiovisual: LMN's - Ep.04El flururo sabio. Dibujos educativos
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=Sl9w5N4jO9I&nohtml5=False

Audiovisual:Valencia y Orbita de Valencia.
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=nSHV-f1g1yA

Audiovisual:Distribución electrónica
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=EuJHRxcAD50

Aplicación Android: MahjongChem
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_30&hl=es

Aplicación Android: **Tabla Periódica**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.digital.vulture.tablaperiodica&hl=es

Aplicación Android: **Tabla Periódica**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=jqsoft.apps.periodictable.hd&hl=es

Libro Hipertexto Santillana Química 1.
Tema 3: Modelo atómico actual, pagina 54 – 58.
Link de descarga:
https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf
Link de vista online:
http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca

SECUENCIA DIDáCTICA

Anexos 3. Secuencia Didáctica Calculando los estados de oxidación.

1. DATOS GENERALES

Título de la secuencia didáctica: **Calculando los estados de oxidación.**	**Secuencia didáctica #:** **003.**
Institución Educativa: **INEM BALDOMERO SANIN CANO.**	**Sede Educativa:** **Central.**
Dirección: **Av. Paralela # 55B-150. Barrio Belén.**	**Municipio:** **Manizales.**
Docentes responsables: **ALEXANDER GARCÍA HENAO.**	**Departamento:** **Caldas.**
Área de conocimiento: **Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**	**Tema:** **Estados de Oxidación.**
Grado: **Decimo.**	**Tiempo:** **16 horas.**

Descripción de la secuencia didáctica:

En esta secuencia didáctica se aborda el tema de "***Los estados de Oxidación***", teniendo como principal objetico la determinación de estados de oxidación de los elementos que conforman una molécula, para lógralo de manera asertiva se deben de establecer las relaciones entre concepto como: regla del octeto con sus excepciones, electrones de valencia, electronegatividad y enlace químico.

Para tal fin se utilizan recurso Didácticos Abiertos (REDA), entre los cuales encontramos: Textuales, audiovisuales y aplicaciones para la educación de la plataforma Play Store para sistemas operativos Android; siendo estos últimos de gran interés para los estudiante por sus atractivos entornos virtuales, ya que responden de manera adecuada a las nuevas tendencias de la educación, arrojando como resultado en los encuentros académicos las siguiente conclusión:

Los alumnos son más participativos y receptivos a las actividades cognitivas que se llevan a cabo durante el desarrollo de los encuentros académicos en los cuales se aplica la estrategia; cabe recordar que el uso de las TICS es una estrategia complementaria del proceso enseñanza y aprendizaje de contenidos académicos.

Esta propuesta además de impartir un aprendizaje más atractivo para las nuevas generaciones de educandos, pretende generar nuevos espacios de aprendizaje, optimizando de una manera responsable el uso de las TIC en el ámbito académico, social, cultural y aprovechamiento del tiempo libre.

Este tipo de propuestas brindan a la comunidad académica inmersa, espacios que permiten privilegiar el desarrollo de:

1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual.
2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico.
3. Solución de problemas.
4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia.

2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS

Objetivos de aprendizaje:

- Determina estados de oxidación de manera correcta.
- Establece relación entre estado de oxidación, electrones de valencia, regla del octeto y enlace químico.

Contenidos a desarrollar:

General:

- **Valencia y números de oxidación.**

Específico:

- **Normas para calcular números de oxidación.**
- **Números de oxidación de algunos elementos comunes.**
- **Operaciones con números enteros.**

Competencias del MEN:	**Estándar de competencia del MEN:**
Competencias en Ciencias Naturales: Entorno Químico.	• Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente. • Explico los cambios químicos desde diferentes modelos. • Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos. • Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza.

Qué se necesita para trabajar con los estudiantes:

- Sala de sistemas.
- Computador.
- Video Beam.
- Parlantes.
- Pizarra Digital y/o Tablet para cada estudiante.
- Aplicaciones Android.
- Recursos educativos audiovisuales.
- Cuaderno, hojas, lapiceros.
- Tablas periódicas para estudiantes.
- Poster de la Tabla periódica.

3. METODOLOGÍA:

FASES	ACTIVIDADES
¡Preguntémonos!	El docente pondrá a prueba los conocimientos previos y habilidades mentales del grupo de estudiantes respecto a las competencias necesarias relacionadas con los cálculos matemáticos de operaciones básicas con números enteros (suma, resta. Multiplicación y división), para lo que se requiere del uso de la aplicaciones Android **-4+4 NUMEROS ENTEROS FREE** y **MathGems**, las cuales permitirán aprender, recordar y prepararte a operaciones de cálculo mental cada vez más complejas de una manera divertida.
¡Exploremos!	Para el desarrollo de esta fase se tendrán en cuenta dos etapas para su desarrollo: 1ra Etapa: se proyectara los recurso audiovisuales: **Valencia y Orbita de Valencia** Con la finalidad de brindar al estudiante un panorama muy acertado de conceptos como son: • La regla del octeto y sus excepciones. • Electrones de valencia. • Electronegatividad. • Enlace covalente (polar y apolar). • Enlace iónico. El alumno deberá prestar especial atención al video y a las aclaraciones del mismo realizadas por el docente; de tal forma que tome apuntes relevantes del video. 2da Etapa: se contextualizara sobre: • **Normas para calcular números de oxidación.** • **Números de oxidación de algunos elementos comunes.** Para lo cual se realizara consulta mediante una lectura crítica y reflexiva del Libro Hipertexto Santillana Química 1.Unidad 3. Tema 1,2: Valencia y números de oxidación, pagina 103 – 104.
¡Produzcamos!	En esta fase los educandos realizaran uso de las TICS con la finalidad de propiciar , espacios que permiten privilegiar el desarrollo de: 1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual.

	2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico. 3. Solución de problemas. 4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia. Lo cual se lograra interactuando con la aplicación Android. • **MahjongChem** La cual permite practicar los conocimientos obtenidos en química relacionados con la asignación de números de oxidación, de una manera divertida.
¡Apliquemos!	• Por grupo de educandos realizan consulta en la aplicación, taller escrito en parejas donde demuestre la competencia para la determina estados de oxidación de manera correcta. • Se presentara evaluación escrita donde Establezca las relaciones entre estado de oxidación, electrones de valencia, regla del octeto y enlace químico. • Se autoevaluarán y evaluarán respectivamente (un cara a cara), para establecer fortalezas y debilidades tanto individuales como colectivas.

4. **RECURSOS**	
Nombre del recurso	**Descripción del recurso**
Valencia y Orbita de Valencia https://www.youtube.com/watch?v=nSHV-f1g1yA	En este video se desarrollan los objetivos: • Valencia y orbita de valencia. • Tendencia de un átomo a completar su configuración del octeto. • Calculo de la valencia de un átomo y un ion.
Libro Hipertexto Santillana Química 1. Unidad 3. Tema 1,2: Valencia y números de oxidación, pagina 103 – 104. Link de descarga: https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf Link de vista online: http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca	Competencias a desarrollar: • Normas para calcular números de oxidación. • Números de oxidación de algunos elementos comunes. • Operaciones con números enteros.
-4+4 NUMEROS ENTEROS FREE	Esta aplicación Android, te permitirá aprender o recordar como sumar/restar números enteros de una manera divertida y amena

 https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_angrilljordi.INTEGERSFREE&hl=es **MathGems** https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nlkengine.mathgems&hl=es	**Mathgems** es un juego de Inteligencia donde tendrás que demostrar tu habilidad mental aplicando cálculos matemáticos básicos como la suma, resta, multiplicación y división.
MahjongChem https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_30&hl=es	La aplicación es un juego libre para practicar sus conocimientos de química usando clásico juego Mahjong. Coinciden con los juegos de fichas basado en reglas de la química básica, practicar y reforzar los conceptos básicos, entre ellos: -De equiparación de nombres elementales a los símbolos. -Asignación de números de oxidación. -Aprender configuraciones electrónicas.

5. EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS

Para la evaluación de los nuevos conocimientos los estudiantes se tendrá en cuenta:

- **Su desempeño individual en el uso de las aplicaciones.**
- **Trabajo individual en evolución escrita y/o oral.**
- **Trabajo grupal escrito en parejas donde demuestre la competencia para la Determina estados de oxidación de manera correcta.**

6. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Se evaluará a partir de la siguiente lista de cotejo:
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:_____

CRITERIO	SI (2)	NO (0)	OBSERVACIONES
Trabaja activamente en las aplicaciones Android para la comprensión específica en la determinar estados de oxidación de manera correcta.			
Realiza taller grupal sobre la determinación estados de oxidación de manera correcta y aplicación de las normas para calcular números de oxidación.			
Evaluación oral y/o escrita de los contenidos apropiados por el educando, relacionado con los conceptos de: estado de oxidación, electrones de valencia, regla del octeto y enlace químico.gg			
Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.			
TOTAL PUNTOS			

7. BIBLIOGRAFÍA

Competencia, Ministerio de Educación Nacional.
Link de descarga:
http://www.mineducacion.gov.co/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=r6nTwYB0KpR0COAc-EI7GK7NTOf0LNN7e3L8z89Bmnc

Audiovisual: Valencia y Orbita de Valencia
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=nSHV-f1g1yA

Aplicación Android: -4+4 NUMEROS ENTEROS FREE
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_angrilljordi.INTEGERSFREE&hl=es

Aplicación Android: MathGems
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nlkengine.mathgems&hl=es

Aplicación Android: MahjongChem
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_30&hl=es

Libro Hipertexto Santillana Química 1.
Unidad 3. Tema 1,2: Valencia y números de oxidación, pagina 103 – 104.
https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf
Link de vista online:
http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca

SECUENCIA DIDáCTICA

Anexos 4. Secuencia Didáctica Bautizando moléculas.

1. DATOS GENERALES

Título de la secuencia didáctica: **Bautizando moléculas.**	**Secuencia didáctica #:** **004.**
Institución Educativa: **INEM BALDOMERO SANIN CANO.**	**Sede Educativa:** **Central.**
Dirección: **Av. Paralela # 55B-150. Barrio Belén.**	**Municipio:** **Manizales.**
Docentes responsables: **ALEXANDER GARCÍA HENAO.**	**Departamento:** **Caldas.**
Área de conocimiento: **Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**	**Tema:** **Nomenclatura química Inorgánica.**
Grado: **Decimo.**	**Tiempo:** **40 horas.**

Descripción de la secuencia didáctica:

En esta secuencia didáctica se aborda el tema de "**La Nomenclatura química inorgánica**", teniendo como principal objetivo desarrollar competencias en el estudiante para nombrar compuestos químicos a partir su fórmula y/o elaborar fórmulas de compuestos químicos a partir de su nombre; por lo tanto se hace necesario que el estudiante se relacione con conceptos como grupo función química y grupo funcional, estableciendo la importancia de identificación del grupo funcional en el momento de nombrar compuestos; de tal forma que se aproximen de manera más asertiva al lenguaje propio de la química como ciencia.

Para tal fin se utilizan recurso Didácticos Abiertos (REDA), entre los cuales encontramos: Textuales, audiovisuales y aplicaciones para la educación de la plataforma Play Store para sistemas operativos Android; siendo estos últimos de gran interés para los estudiante por sus atractivos entornos virtuales, ya que responden de manera adecuada a las nuevas tendencias de la educación, arrojando como resultado en los encuentros académicos las siguiente conclusión:

Los alumnos son más participativos y receptivos a las actividades cognitivas que se llevan a cabo durante el desarrollo de los encuentros académicos en los cuales se aplica la estrategia; cabe recordar que el uso de las TICS es una estrategia complementaria del proceso enseñanza y aprendizaje de contenidos académicos.

Esta propuesta además de impartir un aprendizaje más atractivo para las nuevas generaciones de educandos, pretende generar nuevos espacios de aprendizaje, optimizando de una manera responsable el uso de las TIC en el ámbito académico, social, cultural y aprovechamiento del tiempo libre.

Este tipo de propuestas brindan a la comunidad académica inmersa, espacios que permiten privilegiar el desarrollo de:

1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual.
2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico.
3. Solución de problemas.
4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia.

2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS

Objetivo de aprendizaje:

- Adquirir habilidad para nombrar compuestos químicos inorgánicos a partir su fórmula y elaborar fórmulas de compuestos orgánicos a partir de su nombre, según las normas establecidas por la IUPAC en cada uno sus sistemas de nomenclatura química.

Contenidos a desarrollar:

General:

- **Nomenclatura Tradicional, Stock y Sistemática.**

Específico:

- **Función química y grupo funcional.**
- **Función Óxido, (Óxidos Básicos y Óxidos Ácidos).**
- **Función Acido, (Ácidos Oxácidos y Ácidos Hidrácidos).**
- **Función Hidróxido.**
- **Función Sal, (Sales neutras, Sales acidas, Sales básicas, Sales dobles** y/o **Hidrácidas, Oxácidas, Ácidas, Básicas)**
- **Función Hidruro, (Metálicos y No metálicos)**
- **Peróxidos y Fluoruros.**

Competencias del MEN:	**Estándar de competencia del MEN:**
Competencias en Ciencias Naturales: Entorno Químico.	• Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. • Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano. • Explico los cambios químicos desde diferentes modelos. • Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza.

Qué se necesita para trabajar con los estudiantes:

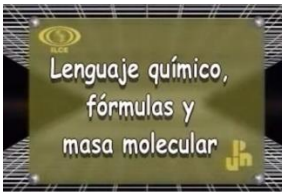
- Sala de sistemas.
- Computador.
- Video Beam.
- Parlantes.
- Pizarra Digital y/o Tablet para cada estudiante.
- Aplicaciones Android.
- Recursos educativos audiovisuales.
- Cuaderno, hojas, lapiceros.
- Tablas periódicas para estudiantes.
- Poster de la Tabla periódica.

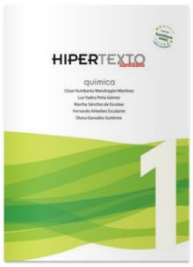
3. METODOLOGÍA:

FASES	ACTIVIDADES
¡Preguntémonos!	El docente indagara los conocimientos previos del grupo de estudiantes respecto a la nomenclatura química inorgánica, para lo cual buscara establecer si el alumno reconoce el grupo funcional y el respectivo nombre de 10 compuestos inorgánicos; posteriormente se socializaran las respuestas. Luego de la socialización del ítem anterior, se proyectaran recursos audiovisuales: • Lenguaje químico. • Lenguaje químico, fórmulas y masa molecular. (Hasta el tiempo 2”50´). Con la finalidad de responder el siguiente interrogante: • **¿Por qué considera usted que es importante un lenguaje químico para la comunidad científica?**
¡Exploremos!	Para el desarrollo de esta fase se tendrán en cuenta tres Etapas, para cada función químicas. 1ra Etapa: con la orientación del docente, el alumno se contextualizara sobre cada función química. • **Características de cada Función química.** o Función Óxido. o Función Acido. o Función Hidróxido. o Función Sal. o Función Hidruro. o Peróxidos y Fluoruros**.** • **Normas para determinar cada uno de los sistema de Nomenclatura, (Tradicional, Stock y Sistemática).** 2da Etapa: Se realzara lectura crítica y reflexiva de los Libros, a fin de establecer las reglas para determinar cada uno de los sistemas de nomenclatura química inorgánica respecto a cada función química, lo cual se realizara bajo la orientación del docente con demostraciones respecto al adecuado nombramiento de compuestos químicos teniendo en cuenta las reglas de cada sistema. • **Hipertexto Santillana Química 1. Unidad: 3. Tema 1: Nomenclatura química, pagina 104 – 112.**

	• **Químic@ 1. Grupo Editorial Norma. Unidad 4: La comunicación entre Químicos. Capítulo 7: ¿Cómo se nombran compuestos químicos?, pagina 110 – 127.**
¡Produzcamos!	En esta fase los educandos realizaran uso de las TICS con la finalidad de propiciar , espacios que permiten privilegiar el desarrollo de: 1. Generación de mentes activas y creativas, con curiosidad intelectual. 2. Ejercicios de razonamiento y pensamiento lógico. 3. Solución de problemas. 4. Solución de conflictos, con la posibilidad de generar acuerdos basados en el respeto por la diferencia. 3ra Etapa: en esta etapa se interactúa con las aplicaciones android, bajo la orientación del docente a fin de comprender las posibilidades que brinda cada aplicación para cada función química. (ver el ítem Recursos donde se hace una identificación detallada de las posibilidades que brinda cada aplicación). • **Formulación Química Lite.** • **YoFormulo.** • **Formulación Química Inorgánica.** • **Quimidroid, química inorgánica.** • **Nombres Químicos 2.** • **Chemik.** • **Formulación Química Inorgánica**. Las cuales proporcionan las herramientas suficientes para aprender a nombrar y formular los compuestos químicos, bajo la metodología test de selección múltiple con única respuesta, escribir el nombre de compuesto a partir de la fórmula, escribir la fórmula de a partir del nombre; pudiendo así practicar formulación y nomenclatura inorgánica; también algunas aplicaciones están diseñadas para ayudar a dar el nombre a partir de la construcción de la formula.
¡Apliquemos!	• Por grupo de educandos realizan consulta en la aplicación, taller escrito en parejas donde demuestre la competencia nombrar compuestos químicos inorgánicos a partir su fórmula y elaborar fórmulas de compuestos orgánicos a partir de su nombre, según las normas establecidas por la IUPAC en cada uno sus sistemas de nomenclatura química, (Tradicional, Stock y Sistemática.). • Se presentara evaluación escrita donde evidencia de manera individual la competencia para nombrar compuestos químicos inorgánicos, según las normas establecidas por la IUPAC en cada uno sus sistemas de

	nomenclatura química, (Tradicional, Stock y Sistemática.). • Se autoevaluarán y evaluarán respectivamente (un cara a cara), para establecer fortalezas y debilidades tanto individuales como colectivas.

4. RECURSOS	
Nombre del recurso	**Descripción del recurso**
lenguaje químico https://www.youtube.com/watch?v=czL1uu7PIZI **Lenguaje químico, fórmulas y masa molecular.** 2”50´  **https://www.youtube.com/watch?v=CRd7FbZqDnw&ebc=ANyPxKr_PM5PMqgU-n9DYSOrLy4ub_WD3vedv_3YqpWyUWJQ29aje99DC5MGt6Hk8i0mvUmlR4O4EdqsyYdKIpCqZ_K-3fKoag**	Estos videos educativos, pretende contextualizar al estudiante sobre la importancia del lenguaje químico para la comunidad científica y algunas actividades de la vida cotidiana. Además realizan una breve descripción sobre la simbología de elementos, como se forman los compuestos y porque el nombre se debe representar de forma abreviada además de informar sobre la composición molecular de la sustancia y su naturaleza elemental.

Libro Hipertexto Santillana Química 1. Unidad: 3. Tema 1: Nomenclatura química, pagina 104 – 112.  Link de descarga: https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf Link de vista online: http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca	Competencias a desarrollar: • Función química y grupo funcional. • Función Óxido, (Óxidos Básicos y Óxidos Ácidos). • Función Acido, (Ácidos Oxácidos y Ácidos Hidrácidos). • Función Hidróxido. • Función Sal, (Sales neutras, Sales acidas, Sales básicas, Sales dobles y/o Hidrácidas, Oxácidas, Ácidas, Básicas) • Función Hidruro, (Metálicos y No metálicos) • Sales hidratadas o Hidratos. • Peróxidos y Fluoruros**.**
Químic@ 1. Grupo Editorial Norma. Unidad 4: La comunicación entre Químicos. Capítulo 7: ¿Cómo se nombran compuestos químicos?, pagina 110 – 127.	Competencias a desarrollar: • Función química y grupo funcional. • Función Óxido, (Óxidos Básicos y Óxidos Ácidos). • Función Acido, (Ácidos Oxácidos y Ácidos Hidrácidos). • Función Hidróxido. • Función Sal, (Sales neutras, Sales acidas, Sales básicas, Sales dobles y/o Hidrácidas, Oxácidas, Ácidas, Básicas) • Función Hidruro, (Metálicos y No metálicos) • Sales hidratadas o Hidratos. • Peróxidos y Fluoruros**.**

Formulación Química Lite https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enclase.formulacionquimcalite&hl=es	Esta aplicación Android, Formulación Química Lite, es una aplicación útil para el estudio de la Nomenclatura Química Inorgánica. Dividida en varias secciones por cada tipo de compuesto: - Teoría. - Ejercicios. (SECCIÓN INTERACTIVA). - Ejercicios Resueltos (completo sólo en la versión completa). - Resumen. Además cuenta con una sección de Valencias ordenadas tal y como se utilizan normalmente en formulación.
YoFormulo https://play.google.com/store/apps/details?id=es.jarodriguez&hl=es	YoFormulo es una aplicación educativa orientada a que estudiantes de Secundaria, Bachillerato o primeros cursos de Universidad con asignatura de Química aprendan a nombrar y formular los Compuestos Químicos INORGÁNICOS MÁS COMUNES. Cuenta con: - Base de datos. Se podrán buscar los compuestos más comunes en Química INORGÁNICA, por su fórmula o por alguno de sus nombres más comunes. Gracias a las búsquedas de los usuarios aumentará el número de compuestos químicos disponibles a diario. - Ayuda. Cuenta con un resumen y ejemplos, que ayudan a comprender como se nombran y formulan los compuestos inorgánicos más comunes.
Formulación Química Inorgánica	¿Necesitas practicar la formulación y nomenclatura inorgánicas? ¿Cuánto sabes de química inorgánica? Esta aplicación que sirve para aprender y practicar formulación

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.formulacionquimicainorganica&hl=es	y nomenclatura inorgánicas. En él encontrarás 40 ejercicios resueltos que te serán de gran utilidad para practicar. Los ejercicios están ordenados por niveles, desde un nivel básico hasta un nivel más difícil. Así, pues, encontrarás compuestos tales como: óxidos, hidruros, ácidos, hidróxidos y mucho más. Asimismo, se explican de forma detallada las soluciones.
Quimidroid, química inorganica https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bfsmartcreative.quimidroid&hl=es	Quimidroid es una aplicación para dispositivos Android que permite formular y nombrar compuestos inorgánicos binarios y ternarios. Su objetivo primordial es facilitar el aprendizaje de la química y convertirse en una herramienta pedagógica ya sea a nivel individual o bien en la escuela como herramienta de autocorrección. Asimismo pretende agilizar y dinamizar la formulación para profesionales de los distintos ámbitos que lo requieran como puede ser la medicina, la salud o incluso cualquier persona amateur interesada en la química. Hay que añadir también que la aplicación se encuentra totalmente en castellano. Funcionalidades: - Formulación de compuestos inorgánicos. - Binarios: Hidruros, Óxidos, Peróxidos y Sales binarias. - Ternarios: Hidróxidos y Oxácidos. - Nombrar compuestos inorgánicos. - Uso de la nomenclatura Stock i Sistemática recomendada por la IUPAC.
Nombres Químicos 2	Juego para poner a prueba su conocimiento de los nombres de Química Inorgánica. Conecte nombres y fórmulas en el tiempo para desbloquear nuevos niveles.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Deck16.NomesQuimicos&hl=es	
Chemik **https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bk.advance.chemik&hl=es**	Chemik No es sólo la Tabla Periódica de los Elementos! Chemik le ayudará en las tareas de químicos! Usted no tiene que saber todo de memoria! Aplicación Chemik será suficiente! Utilice la tabla periódica como un teclado de ordenador. Chemik le mostrará los posibles productos y equilibrar la reacción química! Todo lo que tienes que hacer es entrar en los reactivos. Con el Chemik usted aprenderá todo lo que necesita saber acerca de los elementos, compuestos y reacciones químicas. Detalles: -Contiene nombres, diseños, y muchas otras opciones para más de 1.500 compuestos químicos. -Muestra los productos de reacción de más de 2.000 reacciones químicas y las equilibra inmediatamente. -Equilibra todas las reacciones redox. -Incluye información acerca de los compuestos, los elementos y las reacciones químicas. ➢ *Opciones para compuestos* : - Peso Molecular. - Fórmula estructural. - Fórmula molecular. - la disociación. - oxidación. - La relación. - Composición Atómica. - Carácter químico. - Las tasas de concentración. - Concentración Molar. - Tipo de enlace. ➢ *Opciones para los elementos* : - Información general. - Electronegatividad. - Información sobre el átomo. - La estructura del átomo.

	➢ *Opciones para reacciones químicas* : - Registro Verbal. - Registro de Ion.
Formulación Química Inorgánica. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.amayuki.form.inorganica&hl=es	Sencilla aplicación para estudiantes de química, para estudiar y repasar de manera fácil la química de la formulación inorgánica. ¿Tienes problemas para formular compuestos de formulación inorgánica? , Aquí tienes tu mejor herramienta para ayudarte a mejorar. Escribes el compuesto químico, y obtienes la formulación en las distintas nomenclaturas. - óxidos básicos - óxidos ácidos / anhídridos - hidruros - ácidos hidrácidos - peróxidos También tiene las valencias de los elementos más comunes.

5. EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS

Para la evaluación de los nuevos conocimientos los estudiantes se tendrá en cuenta:

- **Su desempeño individual en el uso de las aplicaciones.**
- **Trabajo individual en evolución escrita y/o oral.**
- **Trabajo grupal escrito en parejas donde demuestre la competencia nombrar compuestos químicos inorgánicos, según las normas establecidas por la IUPAC en cada uno sus sistemas de nomenclatura química, (Tradicional, Stock y Sistemática.).**

6. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Se evaluará a partir de la siguiente lista de cotejo:
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:_____

CRITERIO	SI (2)	NO (0)	OBSERVACIONES
Trabaja activamente en las aplicaciones Android para la comprensión específica en la determinar nombre y/o formula de compuesto químico inorgánico, a partir de las normas establecidas por la IUPAC en cada uno sus sistemas de nomenclatura química, (Tradicional, Stock y Sistemática.).			
Realiza taller grupal sobre la determinación taller escrito en parejas donde demuestre la competencia nombrar compuestos químicos inorgánicos a partir su fórmula y elaborar fórmulas de compuestos orgánicos a partir de su nombre, según las normas establecidas por la IUPAC en cada uno sus sistemas de nomenclatura química, (Tradicional, Stock y Sistemática).			
Evaluación individual escrita de los contenidos apropiados por el educando, relacionados con la nomenclatura química inorgánica en cada uno sus sistemas, (Tradicional, Stock y Sistemática).			
Escucho activamente a mis compañeros y/o compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.			
TOTAL PUNTOS			

7. BIBLIOGRAFÍA

Competencia, Ministerio de Educación Nacional
Link de descarga:
http://www.mineducacion.gov.co/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=r6nTwYB0KpR0COAc-EI7GK7NTOf0LNN7e3L8z89Bmnc

Audiovisual: lenguaje químico
Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=czL1uu7PIZI

Audiovisual: Lenguaje químico, fórmulas y masa molecular.
Sitio web:
https://www.youtube.com/watch?v=CRd7FbZqDnw&ebc=ANyPxKr_PM5PMqgU-n9DYSOrLy4ub_WD3vedv_3YqpWyUWJQ29aje99DC5MGt6Hk8i0mvUmlR4O4EdqsyYdKIpCqZ_K-3fKoag

Aplicación Android: **Formulación Química Lite**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enclase.formulacionquimcalite&hl=es

Aplicación Android: **YoFormulo**
Sitio web:https://play.google.com/store/apps/details?id=es.jarodriguez&hl=es

Aplicación Android: **Formulación Química Inorgánica**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.formulacionquimicainorganica&hl=es

Aplicación Android: **Quimidroid, química inorgánica**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bfsmartcreative.quimidroid&hl=es

Aplicación Android: **Nombres Químicos 2**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Deck16.NomesQuimicos&hl=es

Aplicación Android:**Chemik**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bk.advance.chemik&hl=es

Aplicación Android: **Formulación Química Inorgánica.**
Sitio web:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.amayuki.form.inorganica&hl=es

Libro Hipertexto Santillana Química 1.
Tema 3: Los átomos y la tabla periódica, pagina 60 – 73.

Link de descarga:
https://darisfuentes.wikispaces.com/file/view/LIBRO+HIPERTEXTO+QUIMICA+1.pdf
Link de vista online:
http://es.calameo.com/read/003616920af5dad134bca

Químic@ 1. Grupo Editorial Norma.
Unidad 4: La comunicación entre Químicos. Capítulo 7: ¿Cómo se nombran compuestos químicos?, pagina 110 – 127.

Anexos 5. Instrumento evaluativo de diagnóstico o pre test.

Elemento tabla periódica Símbolo y nombre.

1. Seleccione el nombre elemento químico que corresponde el símbolo **Cl**.
A. Carbono.
B. Cobalto.
C. Bario.
D. Cloro.
E. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre elemento químico que corresponde el símbolo **Ca**.
A. Carbono.
B. Calcio.
C. Cobalto.
D. Cadmio.
E. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre elemento químico que corresponde el símbolo **Fe**.
A. Fosforo.
B. Hierro.
C. Cobre.
D. Hidrogeno.
E. No sé y/o no entiendo.

4. Seleccione el Símbolo químico que corresponde con el elemento **Bromo**.
A. B.
B. Br.
C. Co.
D. Fe.
E. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el Símbolo químico que corresponde con el elemento **Berilio**.
A. B.
B. Be.
C. Br.
D. Ca.
E. No sé y/o no entiendo.

6. Seleccione el Símbolo químico que corresponde con el elemento **Cobre**.
A. Co.
B. Cs.
C. Cu.
D. Cd.
E. No sé y/o no entiendo.

Elemento tabla periódica Configuración electrónica.

7. Seleccione la configuración electrónica correcta para **Z= 8**.
A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$.
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$.
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$.
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.
E. No sé y/o no entiendo.

8. Seleccione la configuración electrónica correcta para **Z= 21**.
A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$.
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$.
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$.
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$.
E. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione la configuración electrónica correcta para **Z= 16**.
A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$.
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$.
E. No sé y/o no entiendo.

Elemento tabla periódica Grupo y periodo.

10. Selecciones el grupo y periodo correcto para la siguiente configuración electrónica: **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$**.
A. Periodo: 2. Grupo: VIA.
B. Periodo: 3. Grupo: VIA.
C. Periodo: 3. Grupo: VIIIA.
D. Periodo: 3. Grupo: VIIIB.
E. No sé y/o no entiendo.

11. Selecciones el grupo y periodo correcto para la siguiente configuración electrónica: **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$**.
A. Periodo: 2. Grupo: VIA.
B. Periodo: 2. Grupo: VIIIA.
C. Periodo: 2. Grupo: VB.
D. Periodo: 5. Grupo: VIB.
E. No sé y/o no entiendo.

12. Selecciones el grupo y periodo correcto para la siguiente configuración electrónica:
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^2$.
A. Periodo: 4. Grupo: IIA.
B. Periodo: 3. Grupo: IIB.
C. Periodo: 4. Grupo: IVB.
D. Periodo: 3. Grupo: IVB.
E. No sé y/o no entiendo.

Asignación de los Estado de oxidación

13. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
H_2SO_4.
A. H= +2 , S= +6 , O= -8.
B. H= +1 , S= +6 , O= -2.
C. H= -1 , S= -6 , O= +2.
D. H= -2 , S= -6 , O= +8.
E. No sé y/o no entiendo.

14. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
HNO_3.
A. H= +1 , N= +2 , O= -3.
B. H= +1 , N= +5 , O= -2.
C. H= -1 , N= -5 , O= +2.
D. H= -1 , N= -2 , O= +3.
E. No sé y/o no entiendo.

15. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
$KMnO_4$.
A. K= +1 , Mn= +7 , O= -2.
B. K= +1 , Mn= +3 , O= -4.
C. K= -1 , Mn= -3 , O= +2.
D. K= -1 , Mn= -7 , O= +2.
E. No sé y/o no entiendo.

16. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
$(SO_4)^{-2}$.
A. S= +4 , O= -4.
B. S= +2 , O= -2.
C. S= +6 , O= -2.
D. S= -6 , O= -2.
E. No sé y/o no entiendo.

17. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
O_2.
A. O= +2.
B. O= +4.
C. O= -2.
D. O= 0.
E. No sé y/o no entiendo.

18. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
H_2O_2.
A. H= +1 , O= -1.
B. H= +2 , O= -2.
C. H= +4 , O= -4.
D. H= -4 , O= -4.
E. No sé y/o no entiendo.

Anexos 6. Instrumento evaluativo pos test.

Elemento tabla periódica
Símbolo y nombre.

1. Seleccione el nombre elemento químico que corresponde el símbolo **Cl**.
A. Carbono.
B. Cobalto.
C. Bario.
D. Cloro.
E. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre elemento químico que corresponde el símbolo **Ca**.
A. Carbono.
B. Calcio.
C. Cobalto.
D. Cadmio.
E. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre elemento químico que corresponde el símbolo **Fe**.
A. Fosforo.
B. Hierro.
C. Cobre.
D. Hidrogeno.
E. No sé y/o no entiendo.

4. Seleccione el Símbolo químico que corresponde con el elemento **Bromo**.
A. B.
B. Br.
C. Co.
D. Fe.
E. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el Símbolo químico que corresponde con el elemento **Berilio**.
A. B.
B. Be.
C. Br.
D. Ca.
E. No sé y/o no entiendo.

6. Seleccione el Símbolo químico que corresponde con el elemento **Cobre**.
A. Co.
B. Cs.
C. Cu.
D. Cd.
E. No sé y/o no entiendo.

Elemento tabla periódica
Configuración electrónica.

7. Seleccione la configuración electrónica correcta para **Z= 8**.
A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$.
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$.
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$.
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.
E. No sé y/o no entiendo.

8. Seleccione la configuración electrónica correcta para **Z= 21**.
A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$.
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$.
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$.
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$.
E. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione la configuración electrónica correcta para **Z= 16**.
A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.
B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$.
C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.
D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$.
E. No sé y/o no entiendo.

Elemento tabla periódica
Grupo y periodo.

10. Selecciones el grupo y periodo correcto para la siguiente configuración electrónica: **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$**.
A. Periodo: 2. Grupo: VIA.
B. Periodo: 3. Grupo: VIA.
C. Periodo: 3. Grupo: VIIIA.
D. Periodo: 3. Grupo: VIIIB.
E. No sé y/o no entiendo.

11. Selecciones el grupo y periodo correcto para la siguiente configuración electrónica: **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$**.

A. Periodo: 2. Grupo: VIA.
B. Periodo: 2. Grupo: VIIIA.
C. Periodo: 2. Grupo: VB.
D. Periodo: 5. Grupo: VIB.
E. No sé y/o no entiendo.

12. Selecciones el grupo y periodo correcto para la siguiente configuración electrónica:
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^2$.
A. Periodo: 4. Grupo: IIA.
B. Periodo: 3. Grupo: IIB.
C. Periodo: 4. Grupo: IVB.
D. Periodo: 3. Grupo: IVB.
E. No sé y/o no entiendo.

Asignación de los Estado de oxidación

13. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
H_2SO_4.
A. H= +2 , S= +6 , O= -8.
B. H= +1 , S= +6 , O= -2.
C. H= -1 , S= -6 , O= +2.
D. H= -2 , S= -6 , O= +8.
E. No sé y/o no entiendo.

14. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
HNO_3.
A. H= +1 , N= +2 , O= -3.
B. H= +1 , N= +5 , O= -2.
C. H= -1 , N= -5 , O= +2.
D. H= -1 , N= -2 , O= +3.
E. No sé y/o no entiendo.

15. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
$KMnO_4$.
A. K= +1 , Mn= +7 , O= -2.
B. K= +1 , Mn= +3 , O= -4.
C. K= -1 , Mn= -3 , O= +2.
D. K= -1 , Mn= -7 , O= +2.
E. No sé y/o no entiendo.

16. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
$(SO_4)^{-2}$.
A. S= +4 , O= -4.
B. S= +2 , O= -2.
C. S= +6 , O= -2.
D. S= -6 , O= -2.
E. No sé y/o no entiendo.

17. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
O_2.
A. O= +2.
B. O= +4.
C. O= -2.
D. O= 0.
E. No sé y/o no entiendo.

18. Selecciones los estados de oxidación correctos para la siguiente molécula:
H_2O_2.
A. H= +1 , O= -1.
B. H= +2 , O= -2.
C. H= +4 , O= -4.
D. H= -4 , O= -4.
E. No sé y/o no entiendo.

Anexos 7. Instrumento evolutivo función química óxidos.

$(METAL + OXIGENO)_n$ = Oxido Básico

$(NO\ METAL + OXIGENO)_n$ = Oxido Acido

Nomenclatura Stock
(Estados de Oxidación)
Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

1. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Na_2O.
A. Óxido de sodio (I).
B. Óxido de sodio (II).
C. Óxido de sodio (III).
D. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Fe_2O_3.
A. Óxido de hierro (III).
B. Óxido de Hierro (II).
C. Óxido de hierro (VI).
D. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Cl_2O_5.
A. Óxido de cloro (II).
B. Óxido de cloro (V).
C. Óxido de cloro (X).
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Sistemática
(Número de Átomos)
Prefijo función + prefijo elemento

4. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: Na_2O.
A. Moxido de disodio.
B. Dióxido de disodio.
C. Trióxido de sodio.
D. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: Fe_2O_3.
A. Trióxido de hierro.
B. Óxido de dihierro.
C. Trióxido de dihierro.
D. No sé y/o no entiendo.

6. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: CuO.
A. Óxido de cobre.
B. Trióxido de cobre.
C. Monóxido de cobre.
D. No sé y/o no entiendo.

7. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: Cl_2O_5.
A. Pentóxido de cloro.
B. Oxido de dicloro.
C. Pentoxido de dicloro.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación)
Tabla clave

EO del elemento	Lugar de EO	Terminación
1	1	Ico
2	1 2	oso ico
3	1 2 3	Hipo – oso oso ico
4	1 2 3 4	Hipo – oso oso ico Per - ico

Función + prefijo elemento + terminación

8. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: Fe_2O_3.
A. Oxido hipoferroso.
B. Óxido férrico.
C. Óxido ferroso.
D. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: FeO.
A. Óxido perférrico.
B. Óxido hipoferroso.
C. Óxido ferroso.
D. No sé y/o no entiendo.

10. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: SO_3.
A. Oxido persulfúrico.
B. Óxido hiposulfuroso.
C. Oxido sulfúrico.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional. (Estados de Oxidación)

11. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Óxido perclorico.
A. Cl_2O_7.
B. Cl_2O_5.
C. Cl_2O.
D. No sé y/o no entiendo.

12. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Óxido cloroso.
A. Cl_2O
B. Cl_2O_5.
C. Cl_2O_7.
D. No sé y/o no entiendo.

13. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Oxido hipocloroso.
A. Cl_2O_7.
B. Cl_2O_5.
C. Cl_2O.
D. No sé y/o no entiendo.

14. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Óxido cúprico.
A. CuO.
B. Cu_2O.
C. BaO.
D. No sé y/o no entiendo.

15. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Oxido calcico.
A. Ag_2O.
B. BaO.
C. CaO.
D. No sé y/o no entiendo.

16. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Oxido platinico.
A. Cu_2O.
B. PtO_2.
C. Ag_2O.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Sistemática (Número de Átomos) Prefijo función + prefijo elemento

17. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Monoxido de cobre.
A. Cu_2O.
B. CuO.
C. Ag_2O.
D. No sé y/o no entiendo.

18. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Dióxido de carbono.
A. CO_2.
B. CO.
C. CaO.
D. No sé y/o no entiendo.

19. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Trióxido de dicloro.
A. Cl_2O_3.
B. Cl_2O_7.
C. Cl_2O_5.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Stock (Estados de Oxidación) Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

20. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Óxido de nitrógeno (II).
A. NO.
B. N_2O_4.
C. NO_2.
D. No sé y/o no entiendo.

21. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Óxido de Manganeso (VI).
A. MnO.
B. MnO_2.
C. MnO_3.
D. No sé y/o no entiendo.

22. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Oxido de rutenio (VIII)
A. MnO_2.
B. RuO_4.
C. NO_2.
D. No sé y/o no entiendo.

23. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Oxido hipocloroso.
A. Cl_2O.
B. Cl_2O_7.
C. Cl_2O_5.
D. No sé y/o no entiendo.

Anexos 8. Instrumento evaluativo función química hidróxidos.

Oxido metálico + H20 = Hidróxido
(El EO del metal no cambia)

(METAL + OH)$_n$ = Hidróxido.
(OH) = EO -1

Nomenclatura Stock
(Estados de Oxidación)
Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

1. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $Cu(OH)_2$.
A. Hidróxido de cobre (I).
B. Hidróxido de cobre (II).
C. Hidróxido de calcio (II).
D. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Na(OH).
A. Hidróxido de sodio (I).
B. Hidróxido de calcio (II).
C. Hidróxido de sodio (II).
D. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Li(OH).
A. Hidróxido de sodio (II).
B. Hidróxido de litio (II).
C. Hidróxido de litio (I).
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Sistemática
(Número de Átomos)
Prefijo función + prefijo elemento

4. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: $Fe(OH)_3$.
A. Dihidróxido de monohierro.
B. Trihidróxido de monohierro.
C. Hidróxido de trihierro.
D. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: K(OH).
A. Monohidróxido de potasio.
B. Hidróxido de potasio.
C. Dihidróxido de potasio.
D. No sé y/o no entiendo.

6. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: $Ca(OH)_2$.
A. Dihidróxido de calcio.
B. hidróxido de Di calcio.
C. Dihidróxido de carbono.
D. No sé y/o no entiendo.

7. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: $Cr(OH)_6$.
A. Hexahidróxido de hexacromo.
B. Hidróxido de hexacromo.
C. Hexahidróxido de cromo.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación negativos)
Tabla clave

EO del elemento	Lugar de EO	Terminación
1	1	Ico
2	1 2	oso ico
3	1 2 3	Hipo – oso oso ico
4	1 2 3 4	Hipo – oso oso ico Per - ico

(OH) = EO -1
Función + prefijo elemento + terminación

8. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Fe(OH)_3$.
A. Hidróxido férrico.
B. Hidróxido hipoférroso.
C. Hidróxido férroso.

D. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Sr(OH)_2$.
A. Hidróxido estroncioso.
B. Hidróxido estroncico.
C. Hidróxido perestroncico.
D. No sé y/o no entiendo.

10. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Cr(OH)_6$.
A. Hidróxido cromico.
B. Hidróxido cromoso.
C. Hidróxido Hipocromoso.
D. No sé y/o no entiendo.

11. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Fe(OH)_2$.
A. Hidróxido hipoférroso.
B. Hidróxido férroso.
C. Hidróxido férrico.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional. (Estados de Oxidación)

12. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidróxido cuproso.
A. $Cu(OH)_2$.
B. Co(OH).
C. Cu(OH).
D. No sé y/o no entiendo.

13. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidróxido magnésico.

A. $Mg(OH)_2$.
B. Mn(OH).
C. Mn(OH).
D. No sé y/o no entiendo.

14. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidróxido Tantanico.
A. Li(OH).
B. $Ti(OH)_4$.
C. $Ni(OH)_2$.
D. No sé y/o no entiendo.

15. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidróxidoniobico.
A. $Nb(OH)_5$.
B. $Ni(OH)_2$.
C. $Ni(OH)_3$.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Sistemática (Número de Átomos) Prefijo función + prefijo elemento

16. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Heptahidróxido de magnesio.
A. $Mg(OH)_7$.
B. $Mg(OH)_5$.
C. $Mg(OH)_2$.
D. No sé y/o no entiendo.

17. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Trihidróxido de hierro.
A. $Fe_2(OH)_3$.
B. $Fe(OH)_3$.
C. $Fe(OH)_6$.
D. No sé y/o no entiendo.

18. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Dihidróxido de níquel.
A. $Ni_2(OH)_2$.
B. $Ni(OH)_4$.
C. $Ni(OH)_2$.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Stock (Estados de Oxidación) Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

19. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Hidróxido de Litio (I).
A. $Li(OH)$.
B. $Li(OH)_2$.
C. $Li_2(OH)$.
D. No sé y/o no entiendo.

20. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Hidróxido de cobre (II).
A. $Cu(OH)_2$.
B. $Co(OH)$.
C. $Cu(OH)$.
D. No sé y/o no entiendo.

21. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Hidróxido de niquel (III)
A. $Ni(OH)_3$.
B. $Ni(OH)_4$.
C. $Ni_2(OH)_2$.
D. No sé y/o no entiendo.

Anexos 9. Instrumento evaluativo función química ácidos.

NO METAL + H20 = H Nm O

(HIDROGENO + NO METAL + OXIGENO)

ACIDOS OXACIDOS
El no metal no cambia el No Metal no cambia.

HIDROGENO + NO METAL = H Nm

(HIDROGENO + NO METAL)

ACIDOS HIDRACIDOS
El EO si cambia y generalmente lo Nm son gases.

La IUPAC recomienda Nomenclatura Tradicional para nombrar ácidos.

Siempre se usa la nomenclatura tradicional

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación negativos)
Tabla clave

EO del elemento	Lugar de EO	Terminación
1	1	Ico
2	1 2	oso ico
3	1 2 3	Hipo – oso oso ico
4	1 2 3 4	Hipo – oso oso ico Per - ico

Hidrogeno = siempre EO +1

El N solo forma ácidos con +3 y +5.

Los ácidos que no tiene Oxigeno son ácidos Hidráxidos y su terminación hídrico indicando que el EO del elemento es negativo.

1. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: HNO_3.
A. Ácido nitroso.
B. Ácido hiponitroso.
C. Ácido nítrico.
D. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: H_2SO_4.
A. Ácido persulfúrico.
B. Ácido sulfúrico.
C. Ácido hiposulfúroso.
D. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: HClO.
A. Ácido hipocloroso.
B. Ácido cloroso.
C. Ácido clórico.
D. No sé y/o no entiendo.

4. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: HF.
A. Ácido fluoroso.
B. Ácido fluorico.
C. Ácido fluorhídrico.
D. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: HCl.
A. Ácido clórico.
B. Ácido clorhídrico.
C. Ácido cloroso.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación)

6. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Ácidos fosfórico.
A. H_3PO_4.
B. H_2PO_3.
C. H_3PO_3.

D. No sé y/o no entiendo.

7. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Ácido Bórico.
A. H_2BO.
B. HBO_2.
C. HBO_3.
D. No sé y/o no entiendo.

8. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Ácido Sulfuroso.
A. H_2SO_4.
B. HSO_4.
C. H_2SO_3.
D. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Ácido Sulfhídrico.
A. H_2S.
B. HS.
C.HS_2.
D. No sé y/o no entiendo.

Anexos 10. Instrumento evaluativo función química hidruros.

METAL + HIDROGENO = HIDRUROS

M H_n

Hidrogeno = EO -1
(por electronegatividad es mayor)

La IUPAC recomienda Nomenclatura Stock y Nomenclatura Tradicional para nombrar Hidruros.

Nomenclatura Stock
(Estados de Oxidación)
Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

1. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: FeH_3.
A. Hidruro de hierro (III).
B. Hidruro de hierro (II).
C. Hidruro de hierro (I).
D. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: CaH_2.
A. Hidruro de calcio (III).
B. Hidruro de calcio (I).
C. Hidruro de calcio (II).
D. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: NaH.
A. Hidruro de Sodio (II).
B. Hidruro de Sodio (I).
C. Hidruro de Sodio (III).
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Sistemática
(Número de Átomos)
Prefijo función + prefijo elemento

4. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: FeH_3.
A. Monohidruro de hierro.
B. Trihidruro de hierro.
C. Monohidruro de dihierro.
D. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: CaH_2.
A. Dihidruro de calcio.
B. Monohidruro de calcio.
C. Dihidruro de dicalcio.
D. No sé y/o no entiendo.

6. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Sistemática: NaH.
A. Hidruro de disodio.
B. Hidruro de sodio.
C. Monohidruro de sodio.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación negativos)
Tabla clave

EO del elemento	Lugar de EO	Terminación
1	1	Ico
2	1 2	oso ico
3	1 2 3	Hipo – oso oso ico
4	1 2 3 4	Hipo – oso oso ico Per - ico

7. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: FeH_3.
A. Hidruro férrico.
B. Hidruro ferroso.
C. Hidruro hipoferroso.
D. No sé y/o no entiendo.

8. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: CaH_2.
A. Hidruro calcioso.
B. Hidruro cálcico.
C. Hidruro percalcico.
D. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: NaH.
A. Hidruro hiposodioso.
B. Hidruro sodioso.
C. Hidruro sódico.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional. (Estados de Oxidación)

10. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidruro cúprico.
A. CoH.
B. CuH.
C. CuH_2.
D. No sé y/o no entiendo.

11. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidruro argentico.
A. AgH.
B. Ag_2H.
C. AgH_2.
D. No sé y/o no entiendo.

12. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Hidruro cuproso.
A. CuH_2.
B. CuH.
C. CoH.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Sistemática (Número de Átomos) Prefijo función + prefijo elemento

13. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Dihidruro de cobre.
A. Cu_2H_3.
B. CuH_2.
C. Cu_2H.
D. No sé y/o no entiendo.

14. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Monohidruro de plata.
A. AgH.
B. Ag_2H.
C. AgH_2.
D. No sé y/o no entiendo.

15. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Sistemática: Monohidruro de cobre.
A. Cu_3H.
B. CuH_2.
C. CuH.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Stock (Estados de Oxidación) Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

16. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Hidruro de cobre (II).
A. Cu_2H.
B. CuH_2.
C. Cu_2H_3
D. No sé y/o no entiendo.

17. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Hidruro de plata (I).
A. Ag_3H.
B. Ag_2H.
C. AgH.
D. No sé y/o no entiendo.

18. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Hidruro de cobre (I).
A. CuH.
B. Cu_2H_3
C. Cu_2H.
D. No sé y/o no entiendo.

Anexos 11. Instrumento evaluativo función química sales.

Binarias
M NM

Sales Oxacidas (Oxisales)
M NM O

Sal Acidas
M H Nm
M H Nm O

Sal Hidroxisales
M (OH) Nm
M (OH) Nm O

Sales dobles
M_1 M_2Nm O

Sal hidracida
Hidróxido + acido = sal + H_2O

$K(OH) + HCl = KCl + H_2O$

$Fe(OH)_3 + HCl = FeCl_3 + H_2O$

Sal oxacida
$Cu(OH) + H_2SO_4 = Cu^{+2}\ (SO_4)^{-2} + H_2O$
$Cu^{+2}\ (HSO_4)_2^{-1} + H_2O$
$CuSO_4$ + + H_2O

La IUPAC recomienda Nomenclatura Stock y Nomenclatura Tradicional para nombrar sales.

Nomenclatura Stock
(Estados de Oxidación)
Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

1. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $Na_3(PO_4)$
A. Fosfato de sodio (II).
B. Fosfato de sodio (III).
C. Fosfato de sodio (I).
D. No sé y/o no entiendo.

2. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $Fe_2(SO_4)$
A. Sulfato de hierro (III).
B. Sulfato de hierro (II).
C. Sulfato de hierro (I).
D. No sé y/o no entiendo.

3. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $K(MnO_4)$.
A. Permanganato de potasio (II).
B. Permanganato de potasio (III).
C. Permanganato de potasio (I).
D. No sé y/o no entiendo.

4. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $Na_2(CO_3)$.
A. Carbonato de Sodio (I).
B. Carbonato de Sodio (II).
C. Carbonato de Sodio (III).
D. No sé y/o no entiendo.

5. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $FeCl_3$.
A. Cloruro de hierro (II)
B. Cloruro de hierro (I)
C. Cloruro de hierro (III)
D. No sé y/o no entiendo.

6. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Na_2S.
A. Sulfuro de sodio (II).
B. Sulfuro de sodio (I).
C. Sulfuro de sodio (III).

Nomenclatura Tradicional.

Las sales están compuestas por un catión (parte metálica) y un anión (parte no metálica).

(Nombre de Anión en la tabla y ver la carga que es el estado de oxidación del catión)

7. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Na_3(PO_4)$
A. Fosfato persódico.
B. Fosfato sódioso.
C. Fosfato sódico.
D. No sé y/o no entiendo.

8. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Fe_2(SO_4)$
A. Sulfato férroso.
B. Sulfato férrico.
C. Sulfato hipoférroso.
D. No sé y/o no entiendo.

9. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $K(MnO_4)$.
A. Permanganato perpotásico.
B. Permanganato hipopotásioso.
C. Permanganato potásico.
D. No sé y/o no entiendo.

10. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Na_2(CO_3)$.
A. Carbonato sódico.
B. Carbonato sodioso.
C. Carbonato hiposodioso.
D. No sé y/o no entiendo.

11. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $FeCl_3$.
A. Cloruro hipoferroso.
B. Cloruro ferroso.
C. Cloruro férrico.
D. No sé y/o no entiendo.

12. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: Na_2S.
A. Sulfuro hiposódico.
B. Sulfuro sódico.
C. Sulfuro sódioso.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional. (Estados de Oxidación)

13. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Silicato de sodio.
A. H_2Si_3.
B. $Na(HSi_3)$
C. $Na_2(SiO_3)$.
D. No sé y/o no entiendo.

14. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Sulfato cúprico.
A. $Cu_2(SO4)$.
B. $Cu(SO4)$.
C. $Cu_3(SO4)$.

15. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Cloruro Ferroso.
A. Fe_2Cl_3.
B. FeCl.
C. $FeCl_2$.
D. No sé y/o no entiendo.

16. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Bicarbonato de sodio.
A. $Na(HCO_3)$.
B. $Na(CO_3)$
C. HCO_3.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Stock (Estados de Oxidación) Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

17. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Sulfito de cobre (I)
A. $Cu(SO_3)$.
B. $Cu_2(SO_3)$.
C. $Cu_2(SO_4)$.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Stock
(Estados de Oxidación)
Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

18. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $Fe_3(PO_4)_2$.
A. Fosfato de hierro (III).
B. Fosfato de hierro (I).
C. Fosfato de hierro (II).
D. No sé y/o no entiendo.

19. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: $Fe(PO_4)$.
A. Fosfato de hierro (III).
B. Fosfato de hierro (I).
C. Fosfato de hierro (II).
D. No sé y/o no entiendo.

20. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: Na_2SO_4.
A. Sulfato de sodio (II).
B. Sulfato de sodio (I).
C. Sulfato de sodio (III).
D. No sé y/o no entiendo.

21. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Stock: FeCl.
A. Cloruro de hierro (III).
B. Cloruro de hierro (II).
C. Cloruro de hierro (I).
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación negativos)
Tabla clave

EO del elemento	Lugar de EO	Terminación
1	1	Ico
2	1 2	oso ico
3	1 2 3	Hipo – oso oso ico
4	1 2 3	Hipo – oso oso ico
	4	Per - ico

Nomenclatura Tradicional.
(Estados de Oxidación negativos)
Tabla clave parte anionica.

	Para sales
oso	ito
ico	ato
Hídrico	uro

Los cationes no se tocan
Loa aniones si cambian según la clave
Catión: metal
Anión: no metal.

Si no hay oxigeno el estado negativo es para el no metal.

Si la sal termina en URO no tiene hidrógenos.

22. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Fe_3(PO_4)_2$.
A. Fosfato hipoferroso.
B. Fosfato hipoferrico.
C. Fosfato ferroso.
D. No sé y/o no entiendo.

23. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $Fe(PO_4)$.
A. Fosfato hipo férrico.
B. Fosfato férrico.
C. Fosfato perferroso.
D. No sé y/o no entiendo.

24. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: Na_2SO_4.
A. Sulfato sódico.
B. Sulfato hiposódico.
C. Sulfato persódico.
D. No sé y/o no entiendo.

25. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: FeCl.
A. Cloruro hipoférrico.

B. Cloruro perférroso.
C. Cloruro férrico.
D. No sé y/o no entiendo.

26. Seleccione el nombre del compuesto siguiente compuesto químico según la nomenclatura Tradicional: $NaHSO_4$.
A. Trisulfato de sodio.
B. Bisulfato de sodio.
C. Sulfato de sodio.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Tradicional. (Estados de Oxidación)

27. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Sulfato de Magnésico.
A. $Mg_2 (SO_4)$.
B. $Mg (SO_4)$.
C. $Mg(HSO_4)$.
D. No sé y/o no entiendo.

28. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Nitrato cúprico.
A. $Cu (NO_3)_2$.
B. $Cu (NO_3)$.
C. $Cu_2 (NO_3)_2$.
D. No sé y/o no entiendo.

29. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Tradicional: Cloruro Plúmbico.
A. $PbCl_2$.
B. Pb_3Cl_4.
C. $PbCl_4$.
D. No sé y/o no entiendo.

Nomenclatura Stock (Estados de Oxidación) Función + elemento (EO Nº Romano del M o NM)

30. Seleccione la fórmula del compuesto siguiente compuesto químico, según la nomenclatura Stock: Fluoruro de Titanio (II)
A. Ti_3F_2.
B. TiF_2.
C. TiF.
D. No sé y/o no entiendo.