



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero,
2022 - 2023

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado/a en Educación en
Ciencias Experimentales

Autor:

Mónica Estefanía Naula Ojeda

CI: 0107579096

Tutor:

Luis Miguel Quishpe Quishpe

CI: 1500843048

Cotutor:

Javier Collado Ruano

CI: 0151653888

Azogues - Ecuador

Febrero 2023

Dedicatoria

Este presente proyecto de investigación está dedicado a:

Mi madre Inés quién siempre ha estado conmigo en todo momento, brindándome amor, paciencia y sobre todo palabras de motivación que me permitieron cumplir una de las metas más importantes en el trayecto de mi vida, gracias a Dios por brindarle vida y salud para que pueda acompañarme en este camino de crecimiento, ya que, tomada de la mano de mi madre tengo el valor suficiente para luchar y ser constante en mis metas.

A mi padre Santiago por ser la figura paterna que siempre estuvo para mí con sus consejos, guiándome y dándome palmadas de aliento para sobrellevar los problemas. A mis hermanos Nathaly y Diego, que son el soporte humano que estuvieron conmigo en los duros momentos de esta etapa, ya que, con sus sonrisas siempre mejoran mi estado de ánimo.

A Catalina Urrego y Ángel Ojeda, ángeles que me enseñaron la importancia de la unión familiar, dejando huellas imborrables que sirven de motivación para continuar y cumplir con mis propósitos y que ahora cuidan cada uno de los pasos que voy dando en el trayecto de mi vida.

A mis familiares especiales Erika y Jean quienes me apoyaron, escucharon y brindaron amor en los momentos difíciles, gracias por persistir y estar conmigo cuando la situación se complicaba y me motivaban para no desistir de mis proyectos.

A mis docentes, especialmente a Sandra Sarmiento, Javier Collado y Miguel Quishpe por ser catedráticos que brindaron su mano amiga para guiarme en el proceso, por cada una de las recomendaciones que generaron confianza en mí para sobrellevar la responsabilidad de construir una educación de calidad.

Finalmente, le dedico este proyecto de investigación a toda mi familia Ojeda, que confiaron en mí y que estuvieron presente en este arduo proceso de formación académica, por cada reunión familiar que me demostraban lo contentos por verme cumplir cada una de mis metas.

Resumen

El proceso de enseñanza – aprendizaje es la interacción entre docente - estudiante, donde se prioriza la atención, retención y comprensión del aprendizaje. Por lo tanto, este proyecto de investigación tiene por objetivo implementar una estrategia didáctica innovadora que potencialice el aprendizaje de compuestos inorgánicos, de la materia de Química, en 1ro de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Luis Cordero. Para contribuir al aprendizaje de compuestos inorgánicos se realizó un diagnóstico con 2 grupos: uno control y otro experimental, con instrumentos de investigación como: diarios de campo, entrevistas y encuestas con la finalidad de delimitar las dificultades en formulación y nomenclatura. Además, con los resultados del diagnóstico se pudo contrastar el desenvolvimiento y participación de los estudiantes en el aula de clase. Posteriormente, se ejecutó la estrategia didáctica innovadora en el grupo experimental, descrita por fases como lo menciona Ramos: planificación, implementación y consolidación del aprendizaje. Finalmente, se aplicó un post test a ambos grupos de trabajo, donde los resultados de la estrategia didáctica innovadora aplicada al grupo de intervención, incrementa en los estudiantes interés por el contenido de formulación y nomenclatura de compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Por lo tanto, se coincide con Muñoz que el rendimiento académico y la participación mejoran integrando actividades individuales y grupales. A diferencia del grupo control donde al mantener un ritmo de enseñanza tradicional, los resultados fueron similares al diagnóstico, por ende, no hubo incremento en el rendimiento académico.

Palabras clave: Química, innovación didáctica, aprendizaje, compuestos inorgánicos

Abstract

The teaching-learning process is a system of interactions between teacher - student. Therefore, this research project is titled Innovative didactic strategy to improve the learning of inorganic compounds in the first year of high school, was applied in the Luis Cordero Educational Unit of the city of Azogues. Its general objective is to implement an innovative didactic strategy to improve the learning of inorganic compounds in the first year of high school in the Luis Cordero Educational Unit. The specific objectives are to document specialized bibliography on teaching-learning didactics, diagnose the level of learning, design the innovative didactic strategy and determine the influence of the innovative didactic strategy on inorganic compounds in the first year of high school. In order to contrast the innovative didactic strategy, an initial diagnosis was made with 2 groups: one called control and the other experimental. Subsequently, the innovative didactic strategy described in phases was executed: planning, system of activities, implementation and consolidation of learning in the experimental group. As a result of the innovative didactic strategy, the students showed interest in the formulation and nomenclature of binary and ternary compounds, which was reflected in their academic performance and participation through individual and group activities, leaving aside rote learning. However, the control group, by maintaining a traditional teaching rhythm, the results were similar to the initial diagnosis.

Keywords: Chemistry, educational innovation, learning, inorganic compounds

Índice del Trabajo

Introducción	8
Contextualización del problema	11
Pregunta de Investigación	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
Justificación	14
Capítulo 1: Marco teórico	18
1.1.	19
1.2.	26
1.3.	32
Capítulo 2: Marco Metodológico	32
2.	35
2.1.	36
2.2.	36
2.3.	38
2.4.	39
2.5.	40
2.6.	41
2.7.	57
Capítulo 3: Propuesta de intervención	57
3.	62
3.1.	62
3.1.1.	66
3.1.2.	73
3.1.3.	75
Capítulo 4. Influencia de la estrategia didáctica innovadora	71
4.	75
4.1.	77
4.2.	82

4.3.	83
4.4.	87
Conclusiones de la investigación	87
Recomendaciones de la investigación	88
Referencias	89

Índice de figuras

Figura 1	Unidades temáticas de Química para la formulación de compuestos.	16
Figura 2	Formulación de compuestos inorgánicos.	27
Figura 3	Factores que intervienen en la estrategia didáctica innovadora.	29
Figura 4	Proceso de las clases.	39
Figura 5	Proceso de formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos.	52
Figura 6	Esquema de los recursos didácticos para el aprendizaje de compuestos inorgánicos.	58

Índice de tablas

Tabla 1	Triangulación de los antecedentes.	24
Tabla 2	Descripción de la población de 2do de Bachillerato.	34
Tabla 3	Escala de calificaciones.	34
Tabla 4	Operacionalización de variables.	35
Tabla 5	Esquema de formulación y nomenclatura de sales.	47
Tabla 6	Triangulación metodológica en función al diario de campo, cuestionario (diagnóstico) y encuesta.	54
Tabla 7	Planificación micro curricular para la estrategia didáctica innovadora.	60
Tabla 8	Sistema de actividades sobre compuestos inorgánicos.	64
Tabla 9	Cronograma de actividades.	67
Tabla 10	Ejecución de la estrategia didáctica innovadora.	69
Tabla 11	Triangulación metodológica en función a la entrevista, cuestionarios y evaluación sumativa.	81

Índice de gráficos

Gráfico 1 Pregunta 1 relacionada a la teoría sobre los elementos de la tabla periódica.	42
Gráfico 2 Análisis de la escala cualitativa de calificaciones sobre formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.	44
Gráfico 3 Escala de calificaciones cualitativa sobre formulación y nomenclatura de compuestos binarios - ternarios.	46
Gráfico 4 Interpretación de los estudiantes que pueden formular y nombrar los compuestos cuaternarios.	49
Gráfico 5 Interpretación de la encuesta sobre la dificultad en los procesos de formulación de compuestos.	51
Gráfico 6 Criterios de los estudiantes para innovar las clases de Química.	53
Gráfico 7 Escala cualitativa de calificaciones sobre el cuestionario de compuestos binarios (Óxidos - Hidruros).	74
Gráfico 8 Análisis del cuestionario binario - ternario (Peróxido - Hidróxido).	75
Gráfico 9 Escala de calificaciones cualitativas del cuestionario de compuestos ternarios (Oxiácidos).	76
Gráfico 10 Interpretación de los estudiantes sobre los compuestos cuaternarios.	77
Gráfico 11 Análisis de la evaluación sumativa del GE.	79
Gráfico 12 Análisis comparativo del pre y post test del GE.	84
Gráfico 13 Escala cualitativa de calificaciones del post test del GC y GE.	85

Introducción

La educación en tiempo de pandemia repercutió significativamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje (EA), volver adaptarse a la modalidad presencial implicó un transcurso de flexibilización, reestructuración y adecuación en los entornos educativos para brindar seguridad sanitaria a la comunidad educativa, por lo tanto, la fase de adaptabilidad representa un valor importante en el entorno educativo. Es preciso mencionar que, la virtualidad influyó en las correlaciones interpersonales de cada uno de los estudiantes, a su vez esto se refleja en la parte emocional, física y psicológica de cada individuo.

La situación caótica de la crisis sanitaria por Covid - 19 influyó negativamente en la comunidad educativa, provocando indagar aplicaciones y herramientas que permitan transmitir de mejor manera el conocimiento. Es evidente que, la presión de trabajo que tuvo el docente se incrementó con el confinamiento por la pandemia Covid – 19. Sin embargo, con el regreso a la presencialidad los docentes adaptan a las clases herramientas tecnológicas, es decir, la virtualidad dejó aspectos positivos como el innovar e indagar el proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante distintos recursos.

En una investigación realizada por las Naciones Unidas Cepal de la educación secundaria en América Latina y el Caribe (2021), los estudiantes de instituciones públicas y privadas mencionan que, en tiempo de pandemia Covid – 19 no alcanzaron los aprendizajes requeridos en las materias de Física y Química, los deberes en su gran mayoría eran generados del Internet. Por lo que, los logros de aprendizaje representarán un reto poder cumplirlos en un tiempo corto, aunque se retomaran temas de otros niveles académicos es evidente que existirá una desigualdad de aprendizaje.

En base a lo expuesto anteriormente, en los resultados del PISA para el Desarrollo, de los 9 países incluido Ecuador, con respecto, a las competencias científicas los estudiantes demuestran un puntaje de 399 sobre 1000 puntos o 3.9 sobre 10 puntos, ubicándose en el nivel 1a. Este nivel se enfoca en reconocer o identificar explicaciones de fenómenos científicos simples

aplicados en un lenguaje científico. En otras palabras, 1a se caracteriza por un bajo nivel de conocimientos donde los estudiantes no pueden dar explicaciones científicas en variables planteadas (Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Ecuador, 2018).

Una de las áreas científicas que exige una preparación constante es la Química, es decir, la planificación de las actividades no debería estar enfocadas en realizar, desarrollar y dictar ejercicios, donde los estudiantes solo transcriban; como docentes se debe incentivar a la participación, fomentar que los estudiantes construyan un aprendizaje autónomo en función a la materia o teoría facilitada por el docente. La Química Inorgánica es una ciencia compleja interdisciplinaria que abarca a otras ciencias, cada una de ellas provenientes de eventos naturales explicados y adaptados a la formación integral y holística del ser humano.

El Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2016) establece en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria que, el Bachillerato General Unificado (BGU) se cimienta de las materias del tronco común de la Educación General Básica (EGB), donde el área de Ciencias Naturales desglosa 3 asignaturas: Física, Química y Biología. Por lo tanto, el estudio de la materia de Química se subdivide en Inorgánica y Orgánica. Para 1ro y 2do de Bachillerato se impartirá Química Inorgánica, la misma que se enfoca en analizar, determinar sustancias y sus transformaciones, y para 3ro de Bachillerato se impartirá Química Orgánica.

Para contrastar la importancia de la Química, es pertinente comprender que un compuesto químico es la compatibilidad de cargas, electrones, números de oxidación y valencias donde su formación ocurre por medio de afinidad química o atracción de masas. En otras palabras, es la unión o combinación de compuestos dan como resultado una ecuación química, que vincula características que permiten el balanceo o estabilidad de la misma, creando así sustancias que hoy en día son utilizadas en la vida cotidiana en campos como: medicina, alimentación, viviendas y otras.

Cuando la materia se convierte en un proceso de aprendizaje forzoso y tedioso, provoca en los estudiantes temor por perderla o quedarse en supletorios. No obstante, se menciona que

una calificación no determina el nivel de aprendizaje que posee un estudiante, a pesar de ello, en el proceso de formación académica si cumple un rol importante que determinará la remoción al siguiente nivel. En consecuencia, cuando los conocimientos son impuestos surgen 2 posibles alternativas, un rendimiento académico alto por el aprendizaje memorístico, es decir, recuerda palabras, conceptos tal y cómo fueron aprendidos o bajo rendimiento por el desinterés dejando de lado el aprendizaje autónomo (Álvarez, 2019).

En cuanto a, la situación problemática que se evidenció durante las prácticas pre profesionales (PPP) efectuadas en la Unidad Educativa Luis Cordero precisamente en 1ro de Bachillerato, los estudiantes presentan inconvenientes en el aprendizaje sobre compuestos inorgánicos que comprende la unión de varios elementos para formar óxidos, anhídridos, hidrácidos, oxiácidos, entre otros. Por consiguiente, el inconveniente surge por la confusión de valencias, símbolos y tipos de nomenclatura, es preciso recalcar que, la formación de los compuestos es una sucesión que permite continuar o detenerse en determinada estructura de formulación y nomenclatura.

La siguiente investigación está conformada por 3 capítulos, en el 1er capítulo se desarrolla el marco teórico, donde se describen antecedentes nacionales e internacionales enfocados en estrategias y compuestos inorgánicos, de igual modo, se describen referentes teóricos y legales con la finalidad de contribuir y respaldar la información de la investigación. En el capítulo 2 referente al marco metodológico que contiene el paradigma – enfoque, tipo de investigación, determinación de la población – muestra, precisando el grupo control (GC) y experimental (GE), operacionalización definiendo dimensiones e indicadores; por último, se especifican los métodos, técnicas e instrumentos a implementar para la recolección y análisis de información relevante para la investigación.

Por último, en el capítulo 3 se describe la propuesta de intervención denominada *Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato*. La propuesta tiene la finalidad de contribuir al rendimiento académico y

mejorar el interés por la materia de Química, por medio, de un sistema de actividades para cada compuesto. Previo a la implementación de la propuesta se realiza un diagnóstico inicial para luego contrastar con el post test y con ello describir el grado de efectividad que tuvo la estrategia didáctica innovadora en el aprendizaje de compuestos inorgánicos con los estudiantes de 1ro de Bachillerato.

Línea de Investigación

En relación a la línea de investigación que se encuentra establecida en la Universidad Nacional de Educación, el siguiente proyecto de titulación se ajusta a la línea denominada “Didácticas de las materias curriculares y la práctica pedagógica”. El motivo por el que se direccionó por esta línea de investigación es la implementación de la propuesta enfocada en desarrollar una estrategia didáctica innovadora para la materia de Química, en el tema de formulación de compuestos.

Contextualización del problema

Este proyecto de titulación tiene la finalidad de abordar situaciones problemáticas que se manifiestan en el proceso de aprendizaje, específicamente en el subtema de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. La investigación es desarrollada durante las PPP en la Unidad Educativa Luis Cordero, ubicada en la ciudad de Azogues, provincia del Cañar. La Unidad Educativa dispone desde los niveles Inicial, Educación General Básica y Bachillerato Unificado, cuenta con alrededor de 2.288 estudiantes en 2 modalidades matutina y vespertina.

Con lo que respecta al contexto educativo, la problemática de la investigación se deriva de la asignatura de Química en la unidad temática 4 sobre formación de compuestos químicos (inorgánicos), específica para estudiantes que estén cursando 1ro de Bachillerato. Cabe mencionar que, las PPP fueron ejecutadas a inicios del mes de mayo de acuerdo al año lectivo hace referencia al segundo quimestre.

En este transcurso de tiempo, la selección de la población se enfocó en 1ro de Bachillerato, para que, al inicio del nuevo periodo académico 2022 - 2023 se dé continuidad del tema, con la misma población que fueron promovidos a 2do de Bachillerato haciendo énfasis en los paralelos A y B. El paralelo A está conformado por 34 estudiantes, 9 hombres y 25 mujeres; mientras que en el paralelo B hay 18 hombres y 17 mujeres, siendo un total de 35 estudiantes quienes conforman la muestra de la investigación.

Las PPP permitieron evidenciar el desenvolvimiento del docente y de los estudiantes. En cuanto, al docente surgen las siguientes apreciaciones: la metodología recurrente que aplica el docente al impartir clases, se caracteriza por realizar un repaso teórico – práctico por medio de una lección oral o escrita del tema anterior. Luego va conectando las ideas anteriores con el nuevo tema, es así que la teoría es desarrollada conjuntamente con los estudiantes, una vez concluida la teoría se complementa con ejercicios.

Por otro lado, los estudiantes durante las clases demuestran indiferencia por participar, se limitan a transcribir. Al momento de resolver ejercicios de forma individual son un número limitado de estudiantes que desarrollan de forma correcta, mientras que otros estudiantes están a la expectativa de copiar. La unidad 4 sobre compuestos inorgánicos es un proceso consecutivo que tiene relación la formulación de un compuesto con otro compuesto y es ahí donde los estudiantes presentan dificultad.

Por medio de los diarios de campo se describe: al ser un tema extenso la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos se divide en 3 tipos de compuestos, los binarios, ternarios y cuaternarios. En cuanto, a los compuestos binarios los estudiantes no presentan mayor complejidad hasta la formulación de ácidos hidrácidos, peróxidos y sales neutras. Sin embargo, se evidencia confusión con los compuestos ternarios siendo los hidróxidos, oxiácidos y los compuestos cuaternarios, es decir, sales básicas, ácidas y dobles.

En cuanto, a la formulación de compuestos se constata por medio de la observación participante que, los estudiantes confunden los símbolos y valencias de los elementos, por ende,

escriben de forma incorrecta la fórmula. También, no simplifican los valores finales e inclusive no realizan de forma correcta el intercambio de las valencias.

Por otro lado, la nomenclatura de compuestos se basa solo en la tradicional y las dificultades radican en cambiar las terminaciones de los elementos, usualmente son 3 terminaciones oso - ito; ico - ato e hídrico - uro que se intercambian. Los estudiantes tienen en cuenta que el mismo nombre que colocan en los reactivos va a ser igual en el producto, generando así confusión. A su vez, no consideran los subíndices que algunos compuestos tienen en la ecuación química, por lo tanto, la nomenclatura será incorrecta.

Como se mencionó anteriormente, la situación problemática se seleccionó antes de concluir el periodo académico 2021 – 2022, es decir, a finales de segundo quimestre, por ende, las dificultades son distintas cuando se incorporan al nuevo periodo académico. A su vez, la temática sobre formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos es correspondiente a 1ro de BGU, pero en 2do de BGU se retoma como repaso obligatorio siendo bases teóricas – prácticas para la continuación de los nuevos temas.

Por tal motivo, cuando los estudiantes se integran a las funciones académicas luego de haber transcurrido un cese en las actividades las dificultades se basan en: confusión en símbolos, valencias y elementos. Con respecto a la formulación los estudiantes no intercambian las valencias y colocan otros símbolos, especialmente cuando se formula ácidos y sales. En tanto, a la nomenclatura tradicional, los nombres se colocan de forma incorrecta, se confunden con la nomenclatura sistemática y stock, además no consideran los subíndices y en el producto de la ecuación química no intercambian las terminaciones.

El tema central de compuestos inorgánicos es específico de 1ro de BGU, sin embargo, se retoma al inicio de cada año lectivo como parte de un diagnóstico y repaso obligatorio según las disposiciones del Ministerio de Educación. Por lo tanto, al mantenerse los mismos estudiantes se aplicó el pre test que consiste en un examen diagnóstico, que se ajusta al refuerzo obligatorio sobre números cuánticos y compuestos inorgánicos.

En suma, la problemática del siguiente trabajo de titulación engloba las siguientes dificultades: confusión en el proceso de formulación y nomenclatura de los compuestos, equivocación sobre las valencias y símbolos de los elementos, al incorporarse a las actividades académicas la gran mayoría de estudiantes han olvidado ciertos temas, por lo que, se debe dedicar un mayor tiempo en retroalimentación de contenidos. Luego de haber determinado algunos componentes que se evidencian en la práctica y se contrastan con la observación participante se propone como:

Pregunta de Investigación

¿Cómo contribuir al aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato paralelo A y B de la Unidad Educativa Luis Cordero?

Objetivo General

Implementar una estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero

Objetivos Específicos

1. Documentar bibliografía especializada en didácticas de enseñanza - aprendizaje de compuestos inorgánicos
2. Diagnosticar el nivel de aprendizaje sobre compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato A y B
3. Diseñar una estrategia didáctica innovadora que contribuya al aprendizaje de compuestos inorgánicos
4. Determinar la influencia de la estrategia didáctica innovadora en el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato A

Justificación

El proceso de aprendizaje es un encuentro con lo desconocido, como docentes el papel a desarrollar es enseñar y aprender aquello que no sabemos, produciendo inquietud por lo ignorado y motivación para indagar en las posibles respuestas. A veces se tiene que desaprender para volver aprender, el conocimiento nunca es estático, se mantiene en constante desarrollo. De tal manera, este proceso de intercambio de información produce satisfacción al saber que vamos comprendiendo y aprendiendo lo que no sabíamos (Álvarez, 2018).

La materia de Química posee un proceso de aprendizaje complejo y al ser impartido de forma virtual las dificultades se acrecentaron. Aunque la modalidad presencial se ha retomado, los obstáculos que se presentaron en la virtualidad se evidencian a lo largo de las actividades. Por lo que, es primordial realizar una retroalimentación general de los temas analizados en el transcurso de la pandemia de Covid - 19, para mejorar la comprensión en los estudiantes, y a su vez evitar un bajo rendimiento académico a futuro.

El Plan Nacional de Educación: formación técnica y profesional detalla el tipo de educación formal enfocada en el Bachillerato General Unificado (BGU), tiene como objetivo brindar una formación y preparación interdisciplinaria del aprendizaje. A su vez, se enfatiza la formación y capacitación del docente para que brinde una educación de calidad que impulse el logro de aprendizaje de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2021).

Con lo mencionado anteriormente, el docente tiene un papel importante en la construcción y desarrollo de la estrategia didáctica, puesto que se debe considerar las etapas de elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación con el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, mediante actividades que motiven a los estudiantes a participar.

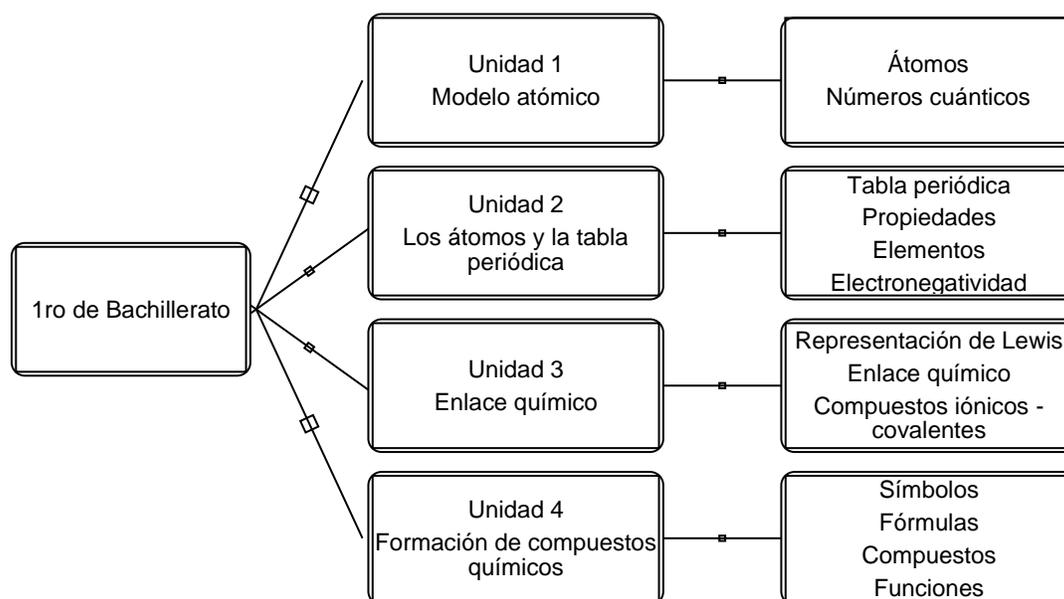
La asignatura de Química es interesante, desde estudiar las primeras formas de vida hasta las interacciones que se producen en el medio ambiente y cómo permitieron la vida en el planeta Tierra. Es así que, cada tema tiene correlación entre sí, para aprender a formular y

nombrar, se debe conocer sobre los elementos de la tabla periódica, las características de cada elemento, los números cuánticos y con ello los estudiantes pueden formular siguiendo un orden de contenidos. Es por ello que, si algún conocimiento no fue comprendido va a presentar dificultades a lo largo de las clases

La asignatura de Química de acuerdo a los bloques curriculares se organiza desde la primera unidad del bloque con características de la tabla periódica, modelo atómico. En la unidad temática 4 de formación de compuestos los conocimientos previos se entrelazan para enfocarse en la tabla periódica y con ello continuar formulación y nomenclatura de compuestos (figura 1). Es ahí que los estudiantes tienden a confundirse ya sea en valencias, nombres y elementos creando desconcierto a lo largo del tema y por ende de la unidad.

Figura 1

Unidades temáticas de Química para la formulación de compuestos.



Nota: Las unidades temáticas se encuentran establecidas en el libro del Ministerio de Educación Química para 1ro de Bachillerato (2016).

Por medio de las PPP, se constató que el docente aplica una misma metodología de docente - pizarrón- estudiante, más no incluye material de apoyo como fichas, tarjetas informativas. De modo que, la presente investigación tiene la finalidad de aplicar en las clases de

Química material didáctico fomentando la participación y el aprendizaje de los estudiantes. A su vez, construir con los estudiantes la parte teórica para que luego puedan aplicar en las actividades.

La integración de la teoría con la práctica en Química debe ser fundamental, para que los estudiantes conecten las ideas mediante la resolución de ejercicios. Incorporar material didáctico para que sea manipulado por el estudiante según lo que va comprendiendo permitirá crear lazos de confianza en sí mismo, con el docente y con los compañeros de clase. Si bien, los estudiantes para resolver algún ejercicio de formulación y nomenclatura han optado por aprender de forma memorística la fórmula, suelen presentar problemas para desarrollar todo el proceso de la obtención.

No obstante, la integración de material didáctico está enfocado en una parte teórica que guíe al estudiante como es el proceso de formulación y nomenclatura, para que, por medio de ejercicios puedan resolver la obtención de los compuestos. También se pretende que, los estudiantes puedan identificar el tipo de compuesto al que pertenece con disponer de la fórmula o del nombre y diferenciar los elementos que comprenden en los tres tipos de compuestos.

Es importante comprender que no todos los estudiantes captan, procesan y aplican los aprendizajes de forma similar. Hay estudiantes que no comprenden los contenidos con solo observar lo que realiza el docente, necesita vincularse con el aprendizaje por medio de algún material didáctico. Por lo tanto, el docente debe analizar los medios por los cuáles los estudiantes participan activamente durante las horas de clase.

Incentivar al estudiante a comprender formulación y nomenclatura mediante juegos que no requieran de mucha inversión es el propósito, fomentando el trabajo en forma individual, en pares y colectiva con el grupo de estudio. Permitir que el estudiante explore la forma en la que le resulta mejor comprender los contenidos debe ser parte del ambiente educativo.

La estructura de los compuestos inorgánicos se desglosa en tres tipos de compuestos que son estudiados de forma separada, para luego, integrarlos en un mismo ejercicio. La presente

investigación se proyecta en desarrollar ecuaciones químicas desde compuestos binarios más un ternario y obtener un cuaternario. Dicho de otra manera, integrar los tres tipos de compuestos en un mismo ejercicio donde el estudiante sea capaz de identificar y resolver el ejercicio sin presentar mayor dificultad.

En el proceso enseñanza - aprendizaje el rol del docente cumple un valor invaluable, es quién indaga espacios adecuados, crea material para la construcción del conocimiento, identifica las habilidades, criterios y destrezas de los estudiantes. En otras palabras, es quién asume responsabilidad por determinada materia para proyectar lo mejor de sí misma. Por ende, el docente al ser un soporte en el proceso de enseñanza - aprendizaje tiene la convicción de renovar las prácticas de enseñanza desde la postura que tienen los estudiantes por aprender.

DESARROLLO

Capítulo 1: Marco teórico

De acuerdo, a la estructura de la siguiente investigación, en este apartado se describen investigaciones enfocadas en el estudio de estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje en la materia de Química. La finalidad de mencionar estudios análogos a la temática de investigación, es recaudar aportes que sustenten el proyecto de titulación. Por otro lado, se enfatizará en referencias especializadas en el desarrollo del aprendizaje con relación a la formulación de compuestos inorgánicos por medio de la aplicación de una estrategia didáctica innovadora.

1.1. Antecedentes

En el siguiente apartado, se reseña antecedentes haciendo énfasis al primer objetivo específico sobre documentar bibliografía especializada en didácticas, que mejoren el aprendizaje de compuestos inorgánicos por medio de estrategias innovadoras. Por ende, la organización de los antecedentes se desglosa en: espacio – tiempo siendo investigaciones actuales entre 2017 y 2022 en países como Ecuador y Colombia, con lo que respecta a la formulación de compuestos inorgánicos.

Ortiz (2022) en su proyecto de investigación denominado *Estrategias didácticas lúdicas para el aprendizaje de los elementos químicos en estudiantes de Bachillerato*, tiene por objetivo: validar estrategias didácticas lúdicas que favorezcan el aprendizaje de los elementos químicos en estudiantes del 2do de bachillerato de la Unidad Educativa Juan León Mera La Salle. La investigación se desarrolló con 126 estudiantes del 2do de Bachillerato donde menciona que hubo dificultad en identificar símbolos, estado de oxidación lo que infiere que la formación de compuestos químicos se convierta en una tarea complicada que produce desmotivación y bajos rendimientos académicos.

La investigación tiene un enfoque cualitativo – cuantitativo, con diseño experimental – cuasiexperimental de alcance descriptivo – correlacional; por lo tanto, la evaluación diagnóstica contrastó un rendimiento de 3.53 en Química. Es decir, los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se debe a que los docentes demuestran un limitado uso de estrategias didácticas o plataformas digitales.

Para brindar solución a la problemática, propone la implementación de una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de las destrezas con criterio de desempeño en compuestos químicos inorgánicos. Entre los instrumentos para la implementación de la estrategia didáctica están: cuestionario cognitivo en 2 momentos con la finalidad de validar la estrategia.

La observación es un factor importante para describir la problemática y los inconvenientes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, la entrevista permite la recolección directa de información sobre el proceso de aprendizaje y criterios sobre la implementación de la estrategia. En conclusión, Ortiz menciona que la implementación de estrategias didácticas lúdicas influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes, ya que, de un promedio de 3.53 que se obtuvo en el pretest se logró obtener un 7.17 en el post test, es decir, aplicar juegos didácticos pueden aumentar la motivación y buenas calificaciones en los estudiantes.

Ortiz diseñó 6 estrategias didácticas lúdicas con la finalidad de facilitar el aprendizaje de los elementos químicos por medio de una plataforma digital. Estas estrategias estaban diseñadas por fases: la primera y segunda fase familiarización, memorización y razonamiento de símbolos, elementos y nombres, la tercera, cuarta y quinta fase enfocada a la asimilación y apropiación de los símbolos químicos con los estados de oxidación, por último, al llegar a la seis recibían una medalla virtual por haber cumplido con éxito las actividades.

En definitiva, esta investigación aporta una visión metodológica, en referencia a técnicas e instrumentos que pueden ser referentes para la elaboración de la estrategia didáctica innovadora. Como contribución a la investigación se hace énfasis en los cuestionarios cognitivos aplicados antes de la implementación de la estrategia didáctica, demostrando las dificultades

que requieren prioridad de estudio, y por último el post test permite contrastar el cambio que se logró con la aplicación de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Álvarez (2017) con el proyecto titulado *Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en torno a la formulación y nomenclatura de la química inorgánica a través del diseño de estrategias didácticas mediadas por las TIC*, tiene por objetivo desarrollar habilidades de pensamiento crítico en torno a la formulación y nomenclatura de la química inorgánica con los estudiantes de 8vo de la sección II del Instituto Universitario de Caldas a través del diseño de estrategias didácticas mediadas por las TIC. El proyecto de investigación se desarrolló con una población 120 estudiantes y una muestra aleatoria de 34 estudiantes divididos en 4 grupos: 2 femeninos y 2 masculinos.

El trabajo investigativo se fundamenta en una exploración constructivista - descriptiva que tiene la finalidad de promover el desarrollo de habilidad de pensamiento crítico haciendo hincapié a la interpretación, análisis y explicación por medio de las herramientas TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Álvarez empleó instrumentos como lista de cotejo, observación, entrevista y encuesta con la finalidad de recolectar información enfocada al estudio de formulación y nomenclatura química inorgánica.

La aplicación de las herramientas TIC favoreció a la estimulación de subhabilidades como la creatividad, experimentación y manipulación generando en los estudiantes motivación y desarrollo del pensamiento crítico específicamente en temas como la identificación de ácidos y bases favoreciendo el proceso de formulación y nomenclatura de compuestos.

En suma, la investigación de Álvarez aporta una visión metodológica y epistemológica. Es decir, los métodos, técnicas e instrumentos tienen por objetivo recopilar información y analizar el contraste que cada herramienta TIC tiene en base a compuestos inorgánicos. Como conclusión, la interacción con la tecnología motiva al estudiante a crear su propio aprendizaje, sin dejar de lado la participación que el docente tiene dentro del aula clase. De tal manera, se puede acceder a una infinidad de contenido científico a través de las TIC que aporte al desarrollo

cognitivo, procedimental del estudiante desencadenando la habilidad de un pensamiento crítico que enfoque y actúe la vida cotidiana con la establecida en la teoría.

En relación a Lara y Freire (2022) en su artículo de investigación denominado *Estrategias didácticas con actividades sincrónicas y asincrónicas en el aprendizaje de nomenclatura inorgánica*, tiene por objetivo general: implementación de estrategias didácticas con actividades sincrónicas y asincrónicas en el aprendizaje de nomenclatura inorgánica de estudiantes de 1ro de bachillerato; con una población de 83 estudiantes, a su vez, por ser una población finita no se determinó muestra.

El estudio se centra en analizar formulación de ecuaciones químicas, balanceo de ecuaciones, estequiometría, soluciones, ácidos y bases, por lo tanto, plantean 2 estrategias didácticas, la 1ra basada en problemas y aprendizaje y la 2da en proyectos, catalogados como investigación cuantitativa con metodología cuasi experimental.

En la construcción de las estrategias didácticas empezaron por un cuestionario que brinde información tanto antes y después de la propuesta, es decir, un pretest y post test con actividades sincrónicas y asincrónicas para mejorar la nomenclatura de química inorgánica. De modo que, la metodología cuasi experimental está distribuida en 4 etapas, la primera: referentes teóricos sobre estrategias didácticas en formulación y nomenclatura de la química inorgánica. Como segunda: aplicar el pretest para diagnosticar los conocimientos previos del aprendizaje sobre nomenclatura. La tercera y cuarta etapa: planificación, diseño y aplicación de la estrategia didáctica para posterior realizar un post test.

Luego de la aplicación de las estrategias didácticas llegaron a la conclusión de que los estudiantes poseen un bajo nivel de conocimiento sobre formulación y en el transcurso del desarrollo de las estrategias didácticas demostraron que el 50 % de los estudiantes aplican los conocimientos de manera correcta, mientras que el 11.40 % alcanza parcialmente el conocimiento. De tal manera, las estrategias didácticas con actividades sincrónicas y

asincrónicas influyen significativamente en el aprendizaje de nomenclatura química inorgánica, también motiva y genera interés en los estudiantes por la materia.

En definitiva, el artículo de investigación aporta una visión metodológica, por razón de la metodología cuasi experimental donde detalla los pasos necesarios para planificar las estrategias didácticas, también por la aplicación de cuestionarios pre y post test que permiten el estudio del aprendizaje sobre nomenclatura química inorgánica. Es decir, el siguiente estudio sirve de fundamento en relación a instrumentos para garantizar una elaboración y aplicación de la propuesta didáctica.

Fuentes (2022) en el trabajo titulado: *Tabla mnemotécnica como estrategia de enseñanza – aprendizaje de nomenclatura de ácidos oxácidos en estudiantes de Bachillerato*; tiene por objetivo determinar el nivel de eficiencia de la tabla mnemotécnica como estrategia educativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la nomenclatura de los ácidos oxácidos para que el estudiante tenga un nivel de comprensión y retención de conocimientos.

Fuentes trabajó con 33 estudiantes de 2do de Bachillerato, dividido 2 grupos: el primero de grupo control 16 estudiantes mientras que el grupo experimental 17 estudiantes determinando las siguientes dificultades: confusión de las reglas de nomenclatura inorgánica, formulación incorrecta de compuestos ternarios, incorrecta aplicación de prefijos y sufijos, falencias en la adjudicación de nombres a los ácidos oxácidos.

La investigación contempla un estudio cuasiexperimental con enfoque cuantitativo; desde luego la metodología implementada permite identificar las dificultades descritas por medio de la observación, luego se complementa con un cuestionario virtual para medir los conocimientos que tienen los estudiantes sobre nomenclatura de ácidos oxácidos, al obtener la información necesaria aplicaron la estrategia didáctica de la tabla mnemotécnica y al finalizar realizaron un pre test virtual que cuenta con 16 preguntas detalladas, la 1ra en información personal, 2da identificación de ácidos oxácidos, 3ro formulación y 4to nominación, esto con la

finalidad de evaluar la eficiencia de la estrategia didáctica sobre nomenclatura de ácidos oxácidos.

Fuentes determinó que la aplicación de la tabla mnemotécnica en Química fue de gran ayuda por 3 razones: ayuda al aprendizaje, mejora la comprensión y contención de temas. De igual manera, el pre y post test permitió establecer una comparación que define que tan útil fue la estrategia, destacando que contribuyó a la comprensión y aumento del conocimiento, esto se reflejó en las calificaciones. En otras palabras, la tabla mnemotécnica en el proceso de enseñanza – aprendizaje se enfoca en motivar el aprendizaje por compuestos inorgánicos.

En efecto, el trabajo aporta epistemológica y metodológicamente, puesto que, en la parte epistemológica hace mención a las observaciones que se presentan en las PPP acopladas a la realidad. Por otro lado, en la parte metodológica se puede basar en los instrumentos que fueron útiles para la recolección de información como fueron encuestas, entrevistas y los cuestionarios que fueron utilizados antes y después de la implementación de la estrategia didáctica.

1.1.1. Triangulación de los antecedentes

La aportación que cada autor realiza a la siguiente investigación es epistemológica debido a los conceptos, características de población – muestra y dificultades presentadas en cada investigación genera un respaldo bibliográfico. Cada autor anteriormente mencionado plantea propuestas de solución a la problemática del aprendizaje de compuestos inorgánicos, pero estudiadas de forma individual.

Es decir, Ortiz menciona la aplicación de recursos tecnológicos para enseñar e innovar el aprendizaje de elementos químicos, prosiguiendo con Álvarez que propone estrategias didácticas a través de TIC para la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica. A su vez, Lara y Freire proponen contribuir al aprendizaje de nomenclatura inorgánica a través de herramientas TIC acopladas a las actividades sincrónicas y asincrónicas. Por último, Fuentes aplica una tabla mnemotécnica para la enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura de ácidos oxácidos de forma virtual.

En lo que respecta a cada autor, las problemáticas son solventadas de forma individual, es decir, Álvarez propuso estrategias basadas en prácticas en el laboratorio solo con los compuestos binarios y ternarios. Ortiz se enfoca en estrategias apoyadas por las TIC para fomentar el aprendizaje de los elementos químicos, es decir, aprender los nombres, los símbolos y la familia a la que pertenecen.

Lara y Freire por el contrario se enfocan solo en estrategias sincrónicas (prácticas en el laboratorio), asincrónicas (videos, presentaciones) para el aprendizaje de nomenclaturas inorgánicas que son: tradicional, sistemática y stock. Por último, Fuentes desarrolló una tabla mnemotécnica para el aprendizaje de la nomenclatura de ácidos oxiácidos, perteneciente a los compuestos ternarios (tabla 1).

Cabe recalcar, cada propuesta fue planificada, elaborada para modalidad virtual y no contemplan un estudio conjunto de compuestos inorgánicos. Por lo tanto, la siguiente investigación tiene el propósito de desarrollar actividades para la modalidad presencial que contemplen cada uno de los temas de formulación y nomenclatura de compuestos químicos de la unidad temática 4 de la materia Química.

Tabla 1

Triangulación de los antecedentes.

Autor	Título	Información relevante	Aporte	Ausencia
Álvarez (2017)	Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en torno a la formulación y nomenclatura de la química inorgánica a través del diseño de estrategias didácticas mediadas por las TIC	Prácticas de laboratorio los estudiantes identifican óxidos ácidos y bases y el pH TIC: programa CmapTools para desarrollar mapas conceptuales *Compuestos binarios y ternarios	Metodológica *Métodos *Grupos de estudio	Formulación y nomenclatura de compuestos: Binarios Ternarios Cuaternarios
Ortiz (2022)	Estrategias didácticas lúdicas para el aprendizaje de los elementos químicos en estudiantes de Bachillerato	Actividades basadas en las TIC como: reordenando Química, no te ahorques, adivinando ando, contando cuentos, musicalizando elementos y descubriendo la química *Tabla periódica	Epistemológica *Conocimientos *Dificultades	

Lara y Freire (2022)	Estrategias didácticas con actividades sincrónicas y asincrónicas en el aprendizaje de nomenclatura inorgánica	Actividades asincrónicas: foros, chat, power point, Quizziz, Liveworksheets Actividades sincrónicas: lluvia de ideas, evaluaciones, cuestionarios *Nomenclatura tradicional, sistemática y stock		
Fuentes (2022)	Tabla mnemotécnica como estrategia de enseñanza – aprendizaje de nomenclatura de ácidos oxácidos en estudiantes de Bachillerato	Actividades como elaborar rimas, técnica parte de la palabra, asociaciones de las imágenes, palabra clave *Compuestos ácidos oxiácidos		

Nota: Resumen de la aportación de cada autor para la presente investigación.

Por tales motivos, de los cuatro referentes teóricos descritos anteriormente se evidencia la ausencia de la integración de compuestos binarios, ternarios y cuaternarios desarrollados tanto en formulación como nomenclatura. Es ahí, donde la presente investigación se enfoca para integrar los tres tipos de compuestos por medio de una estrategia didáctica innovadora basada en materiales didácticos.

1.2. Bases teóricas

Collado (2017) argumenta que educar implica demarcar lo metodológico y lo pedagógico con la finalidad de potencializar un pensamiento crítico mediante una educación transdisciplinar. Innovar el proceso de capacitación de los docentes y dar apertura a nuevas transformaciones puede conllevar al desarrollo de habilidades direccionadas a ensayar, experimentar y descubrir, es decir, redescubrir un aprendizaje humano, ingenioso y holístico que centre como objeto de estudio al estudiante con sus capacidades y necesidades.

Entre otros componentes de la educación, la asignatura de Química tiene su propia división entre orgánica e inorgánica, en este caso, el enfoque será Química Inorgánica donde el nivel de enseñanza para los estudiantes se direcciona al estudio de sustancias y transformaciones. Es decir, reacciones químicas que se centren en la estructura, propiedades, aplicaciones, así como en la esencia de la estructura tanto de enseñanza - aprendizaje del proceso pedagógico de la Química (Pérez, 2015).

1.2.1. Estrategia didáctica innovadora.

Según Gutiérrez y García (2016) estrategia didáctica son un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un establecido fin u objetivo a largo plazo; es la interacción entre las funciones pedagógicas del sujeto que aprende y el contenido que se enseña, por medio de diferentes herramientas que contribuyen al aprendizaje. En otras palabras, la estrategia es la guía que el docente requiere para lograr el cumplimiento de objetivos, indicadores y destrezas; mientras que, la didáctica es el recurso, medio o herramienta que implementa el docente para transmitir los contenidos teóricos.

Por consiguiente, el proceso de enseñanza - aprendizaje requiere de preparación constante y actualizada para desarrollar la comprensión, resolución e interpretación de información. Desde luego, la estrategia didáctica innovadora promueve la construcción colectiva del conocimiento, es decir, dar apertura para que el estudiante sea protagonista del proceso de aprendizaje. Muñoz (2020) refiere que, las técnicas de creatividad generan un enfoque innovador flexible y participativo, éstas metodologías se basan en trabajar por equipos, resolver y construir problemas con la finalidad de ser auto organizadores, responsables y creativos.

Cruz, et al. (2017) define como estrategia didáctica innovadora al conjunto de procedimientos que conllevan a promover transformaciones con el objetivo de mejorar y optimizar el desenvolvimiento académico del estudiante de forma individual y colectiva. A su vez, el término innovación en la educación, para Cruz y Croda (2017) no es sinónimo de incorporar TIC, es construir e irrumpir sistemas que permitan brindar cambios y soluciones a dificultades presentes durante el proceso de aprendizaje.

En suma, incentivar a que los estudiantes construyan su propio aprendizaje es un factor importante para la construcción de estrategias y metodologías. Entonces la estrategia didáctica innovadora integra tres factores estrategia: conjunto de acciones que establecen objetivos para ser cumplidos en un determinado tiempo; didáctica agrupación de técnicas y métodos enfocadas

en contribuir la enseñanza teórica - práctica, y el factor innovar que refiere a modificar técnicas y métodos ya existentes para mejorarlo o crear uno nuevo en dependencia de la necesidad del autor. Es decir, la estrategia didáctica innovadora es el conjunto de acciones establecidas por objetivos a cumplir en tiempos determinados, integrando técnicas y métodos mejorados que relacionen la teoría - práctica.

1.2.2. Aprendizaje de la Química: Compuestos Inorgánicos.

La enseñanza de la Química es considerada difícil, esto se debe al desconocimiento de los estudiantes sobre la trascendencia de la Química en el contexto educativo y social, desconcentración durante las clases y falta de aplicación de estrategias didácticas (Quijano y Navarrete, 2022). Es evidente que esta materia abarca contenidos complejos, ya sea, por la aplicación de fórmulas, símbolos, tipos de nomenclatura para cada fórmula.

Aprender y comprender temas como propiedades, leyes de gases, materia, energía, estequiometría, formulación y más, podrían ser transmitidos por medios tecnológicos, físicos, materiales didácticos, es decir, reemplazar los métodos tradicionales.

Montoya (2015) menciona que, dentro del aprendizaje de la Química el estudiante debe ser un individuo activo de la creación de su propio conocimiento y con ello compartir las experiencias vividas en su entorno, incluyendo situaciones problemáticas ambientales y sociales. De otra manera, el proceso de aprendizaje no solo es transmitir conocimientos por parte del docente, sino fundamentar bases de concienciación sobre la realidad que se vive y así brindar soluciones. Es más, construir el conocimiento podría tener un enfoque pluralista entre experiencias, cooperación, motivación y capacidad de brindar soluciones.

Por lo tanto, el aprendizaje del tema formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos es temática de 1ro de Bachillerato. De acuerdo, al texto del Ministerio de Educación para Química (2016) las fórmulas químicas son una expresión simbólica de la composición y estructura de las sustancias químicas, donde los símbolos intercambian los subíndices entre sí.

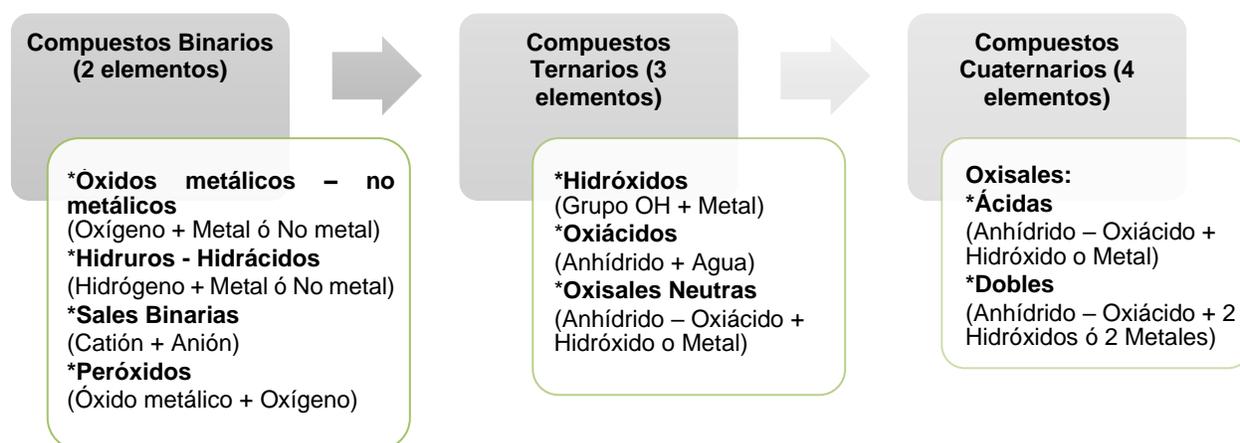
Con lo que respecta a formulación se clasifican en 4 fórmulas: empírica, molecular, desarrollada y estereoquímica, sin embargo, la más usada es la fórmula empírica.

En cuanto, a los compuestos inorgánicos son aquellos compuestos químicos que no incluyen al carbono; de los cuales se subdividen en compuestos binarios siendo la unión de 2 átomos de elementos donde se incluyen óxidos, hidruros, sales binarias y peróxidos.

Continuando con los compuestos ternarios formación de 3 elementos que incluyen hidróxidos, oxiácidos y oxisales neutras. Por último, los compuestos cuaternarios formados por 4 elementos entre ellos: oxisales ácidas y dobles, tal como lo describe la figura 2.

Figura 2

Formulación de compuestos inorgánicos.



Nota: La siguiente figura muestra el proceso de formulación de compuestos inorgánicos desarrollados en las prácticas pre profesionales (PPP).

Para comprender el aprendizaje de compuestos inorgánicos que se encuentran establecidos en binarios, ternarios y cuaternarios, lo primero es dar inicio al aprendizaje y comprensión de los elementos químicos que son 118. De acuerdo, con los temas establecidos en el libro de Química en 1ro de Bachillerato mencionan en la teoría que Lavoisier fue el primero en dar nombres modernos a los elementos y Berzelius utilizó símbolos de 1 y 2 letras quedando conformada a lo que es hoy en día es la tabla periódica actual.

En el proceso de formación sobre los compuestos binarios, ternarios y cuaternarios lleva consigo algunos componentes como la nomenclatura química que son un conjunto de reglas aplicadas para denominar a los compuestos, existe una entidad llamada Unión Internacional de Química Pura y aplicada (IUPAC) quién asumen la responsabilidad de establecer reglas para mantener un orden en redacción que pueda ser comprendido en diferentes lugares del mundo. De igual manera, para la escritura de nomenclatura de los compuestos existen 3 tipos: tradicional, sistemática y stock, usualmente la más usada es la nomenclatura tradicional.

1.2.3. Influencia de la estrategia didáctica innovadora en el rendimiento académico.

La importancia de los conocimientos en la materia de Química se refleja en las calificaciones. Iñiguez, et al. (2017) mencionan que las calificaciones pueden ayudar a determinar el nivel de comprensión de los estudiantes, como también qué tan difícil puede resultar el proceso de aprendizaje. Aunque las calificaciones no determinan el grado de aprendizaje, si ayudan a seleccionar aquellos estudiantes que necesitan un refuerzo académico, con la finalidad de evitar que se queden en supletorio, remedial o en casos extremos la pérdida del año lectivo.

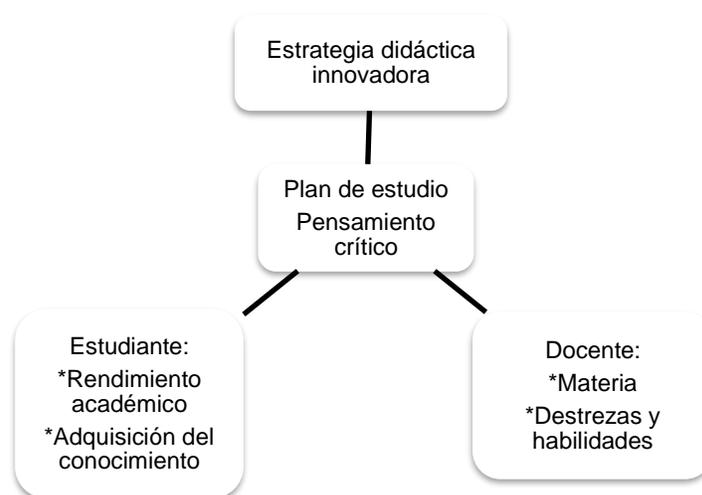
En el sistema educativo, uno de los elementos que determina el conocimiento adquirido por los estudiantes durante un periodo académico, es y seguirá siendo el rendimiento académico que se define específicamente por las calificaciones. Sin embargo, para Gallo (2021) en el contexto escolar el rendimiento académico debe ser considerado desde la influencia por el grupo de pares, el aula o el entorno educativo, a esto se le debe fusionar con el desempeño individual, con ello se puede definir que el rendimiento académico no se logra de forma individual, sino que es un proceso colectivo.

El aplicar estrategias didácticas conlleva que el docente desarrolle la capacidad innovadora y creativa para contribuir al proceso de aprendizaje. Rubicela (2018) define que las

estrategias lúdicas abarcan juegos, dinámicas, actividades prácticas útiles para reforzar aprendizajes, conocimientos, en otras palabras, una estrategia debe ayudar a facilitar la comprensión del aprendizaje, pero también motivar y generar interés por la materia, pues todo este proceso se ve reflejado en las relaciones interpersonales, la facultad para resolver problemas y por ende en las calificaciones (figura 3).

Figura 3

Factores que intervienen en la estrategia didáctica innovadora.



Nota: Figura elaborada a partir de los criterios de los autores para el diseño de la estrategia didáctica innovadora.

Flores y Mendoza (2018) determinan que para acrecentar el rendimiento académico de los estudiantes es primordial desencadenar una praxis docente que incluya procesos de integración, cognición y motivación – emoción, promoviendo el desarrollo holístico que apoya a la creatividad cultural a nivel colectivo.

Es decir, la práctica docente es importante para contribuir al rendimiento académico, percibir interés y motivación permite que el estudiante se sienta en un ambiente confortable

para poder participar. Así mismo, realizar actividades grupales incentiva a los estudiantes a crear aprendizajes colectivos y autónomos.

1.3. Bases legales y curriculares

La siguiente investigación se encuentra vinculada con el eje integrador: Investigación y Diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato, establecidas en la Universidad de Educación del Ecuador, por lo que como bases legales y curriculares se detallan:

1.3.1. Ley Orgánica de Educación Intercultural.

En el marco de la educación cada uno de los actores cumplen roles importantes, de esta manera, la Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI (Asamblea Nacional de Ecuador, 2021), en el artículo 3 sobre fines de la educación, específicamente los literales b sobre el fortalecimiento y potenciación de la educación hacen referencia a la contribución del cuidado y preservación de las particularidades metodológicas de enseñanzas. De igual manera, el literal g que menciona sobre el fomento y desarrollo integral, autónomo, sostenible e independiente de las personas para garantizar la realización individual y colectiva.

Por lo tanto, la comunidad de aprendizaje entre docentes y estudiantes deben estar englobados en espacios de diálogo social para conllevar a la motivación de los estudiantes de manera individual y colectiva, sin dejar de lado el reconocimiento y valoración al desempeño de los docentes en el cumplimiento de sus actividades.

1.3.2. Modelo Pedagógico de la UNAE.

El Modelo Pedagógico de la UNAE está diseñado para respetar, comprender e incorporar saberes, creencias, donde el rol del docente es ser un guía para que cada uno de los estudiantes

potencialice su personalidad. A su vez, el modelo pedagógico de la UNAE concibe que aprender es lo que las personas hacemos cuando no sabemos qué hacer, en esos momentos, no se aplican recursos o herramientas, más bien, se construyen nuevos instrumentos adaptados a las circunstancias, propósitos y dificultades (2017).

1.3.3. Plan Curricular Institucional.

Con lo respecta, al Plan Curricular Institucional de la Unidad Educativa Luis Cordero que está organizado por diferentes áreas, sin embargo, el área de las ciencias naturales es de interés para la presente investigación. Debido a lo que, en la asignatura de Química argumenta que el enfoque pedagógico tiene la intención de potencializar habilidades y destrezas de los estudiantes, a través de procesos cognitivos desarrollando el pensamiento crítico y creativo fomentando la investigación y por ende el aprendizaje será continuo (Unidad Educativa Luis Cordero, 2016).

1.4. *Reflexiones para el diseño de la estrategia didáctica innovadora*

En relación con las actividades desarrolladas en las PPP en la asignatura de Química, se argumenta que, incentivar a los estudiantes con actividades individuales y colectivas ayuda considerablemente al aprendizaje. La materia de Química para muchos estudiantes es sinónimo de dificultad, el hecho de tener que aprenderse de forma memorística 118 elementos cada uno con simbología distinta ocasiona confusión. Es por ello, que innovar los procesos de aprendizaje debe ser parte del desarrollo docente.

Las estrategias didácticas son un proceso que permite llevar a cabo estudios de casos en el que exista una problemática común, con el objetivo de brindar múltiples soluciones. Para el diseño de la estrategia didáctica innovadora se debe contemplar en una planificación que incluya definir el problema con los asuntos que se sabe y por aquellos que no se pueden

determinar con la observación, luego plantear instrumentos que profundicen la problemática, para finalmente evaluar y contrastar el aporte que tuvo la estrategia.

Para concluir, dentro de un aula de clase se evidencian varias dificultades, en el caso particular de Química donde todo tema tiene relación o continuidad con el siguiente, si por diferentes motivos se pierde el interés o comprensión el desenvolvimiento en clases disminuirá considerablemente. Ante este contexto, el rendimiento académico de los estudiantes se verá afectado, de tal manera, la aplicación de las estrategias son la combinación del rol docente con el estudiante buscando una solución innovadora.

Capítulo 2: Marco Metodológico

En este apartado de la investigación, se da cumplimiento al segundo objetivo específico: Diagnosticar el nivel de aprendizaje sobre compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato paralelo A y B, en el marco metodológico como breve inducción al capítulo se describe el paradigma socio - crítico enfocado en construir el conocimiento a partir de los intereses del grupo. De igual manera, se acopla al enfoque mixto, siendo un estudio para recolectar, analizar y procesar información cuantitativa y cualitativa.

El estudio inicial se realizó con una población de 209 y una muestra de 69 estudiantes que cursan 1ro de BGU, no obstante, al incorporarse al periodo 2022 – 2023 fueron promovidos a 2do de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, en otras palabras, se dio continuidad del tema con el mismo grupo, pero en nivel académico diferente. A su vez, en el marco metodológico se describe el tipo de investigación orientado a cuasi – experimental, la operacionalización del objeto de estudio. Para concluir, se encuentran detalladas las técnicas e instrumentos destinados a la recolección y análisis de la información.

2. Paradigma y enfoque de la investigación

El paradigma de la investigación es un proceso que involucra creencias, reglas que permiten hacer ciencia, son los modelos para la búsqueda del conocimiento que proporcionan solución para la comunidad educativa. Farnos (2018) menciona los siguientes paradigmas: positivista (predecir hechos de acuerdo a las relaciones causa - efecto), socio – crítico (autorreflexión crítica en los procesos del conocimiento) e interpretativo (acciones humanas y desenvolvimiento en la vida social).

Por ende, el paradigma que se acerca al contexto del proyecto de titulación es socio - crítico; para Maldonado (2018) el paradigma socio - crítico considera una fase simbiosis entre teoría y práctica, tiene los inicios en la crítica a la racionalidad instrumental y la parte teórica del

paradigma positivista. En función a las prácticas pre profesionales y las características observadas en las clases, se define que el paradigma antes mencionado fundamenta la propuesta como solución de la problemática al aprendizaje de compuestos inorgánicos.

A su vez, el siguiente proyecto de titulación incluye un enfoque mixto, de modo que, Otero (2018) argumenta que el enfoque mixto surge en respuesta a las necesidades de enfrentar la complejidad entre las ciencias y tratar de enfocarlas de manera holística, a su vez, utiliza las fortalezas de ambos enfoques cualitativo y cuantitativo para potencializar las debilidades de un estudio.

2.1. Tipo de investigación

El proyecto de titulación tiene por tipo de investigación cuasi experimental, ya que se caracteriza por la intervención de 2 grupos: control y experimental. A pesar de, trabajar con 2 grupos solo en el grupo experimental se aplica la propuesta de intervención con la finalidad de corroborar la contribución al proceso de aprendizaje sobre compuestos inorgánicos.

A esto se añade, que la selección de los grupos no es de forma aleatoria, al contrario, en el contexto educativo los grupos ya se encuentran definidos. Por último, es de tipo cuasi experimental por la aplicación de pre test y post test en donde se contrasta el aprendizaje en 3 momentos: antes, durante y después de la ejecución de la propuesta (Ramos, 2021).

2.2. Población

La población es el conjunto macro de cualquier investigación, en este caso la población está constituida por los 6 paralelos de segundo de Bachillerato, siendo un total de 209 estudiantes que ascendieron del 1ro de BGU (tabla 2). Para la selección de la muestra se toma en referencia las calificaciones del 4to parcial y el diagnóstico de conocimientos al inicio de cada año lectivo.

Tabla 2

Descripción de la población de 2do de Bachillerato.

Paralelo	Estudiantes		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
2do A	9	25	34
2do B	18	17	35
2do C	18	17	35
2do D	16	19	35
2do E	17	18	35
2do F	17	18	35

Nota: Total de estudiantes por curso de acuerdo a los registros de secretaría de la U.E Luis Cordero.

Por último, al ser una investigación de tipo cuasi experimental con grupo control y experimental, de acuerdo a las características y a la escala de calificaciones, el paralelo A posee un promedio de 6.53 sobre 10, en cuanto, a la escala de calificaciones cualitativa (tabla 3) se ubica en estar próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos siendo el grupo experimental (GE). Por ende, el grupo control (GC) es el paralelo B con un promedio de 6.6 sobre 10, con respecto a la escala cualitativa también está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos que servirá como monitoreo para el aprendizaje de compuestos inorgánicos.

Tabla 3

Escala de calificaciones.

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9.00 - 10.00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7.00 - 8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4.01 - 6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos	menor o igual que 4

Nota: Escala de calificaciones tomado del Ministerio de Educación (2016).

2.3. Operacionalización de variables

El proceso de operacionalización está dividido en 3 variables: estrategia didáctica innovadora como variable independiente, aprendizaje y rendimiento académico como dependiente. En la siguiente tabla 4 se detalla el desarrollo del proceso de operacionalización implementado en el trabajo de titulación:

- Estrategia didáctica innovadora: no es sinónimo de incorporar TIC, es construir e irrumpir sistemas que permitan brindar cambios y soluciones a dificultades presentes durante el proceso de aprendizaje (Cruz y Croda, 2017).
- Aprendizaje: experiencias adquiridas formal o informalmente que se tienen a lo largo de la vida de un individuo, se apoya en 3 fundamentos: igualdad de oportunidades, alta calidad y pertinencia dentro de una sociedad (Belandó, 2017).
- Rendimiento académico: Es el resultado del aprendizaje adquirido de la combinación entre la integración didáctica y pedagógica del docente - estudiante (Estrada, 2016).

Tabla 4

Operacionalización de variables.

Objetivo:	<i>Mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos mediante una estrategia didáctica innovadora</i>		
<i>Variable</i>	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
<i>INDEPENDIENTE</i> <i>Estrategia didáctica innovadora para aprender compuestos inorgánicos</i>	Planificación de actividades	Diagnóstico Administración de tiempos	Evaluación diagnóstica Guía de observación
	Ejecución de la planificación	Habilidades del docente	Diario de campo
		Habilidades del estudiante	Cuestionarios Evaluación formativa
	Consolidación de la estrategia	Evaluación	
<i>DEPENDIENTE</i>	Interpretación de conocimientos	Participación	Autoevaluación

<i>Aprendizaje de compuestos inorgánicos</i>	Aplicación de los conocimientos en la práctica	Comprensión del conocimiento	Coevaluación Diario de campo
	Trasmisión de nuevos y viejos conocimientos	Validar e incorporar los conocimientos	Heteroevaluación Lista de cotejo
		Habilidades cognitivas	Entrevista
<i>Rendimiento académico</i>	Procedimental (Saber hacer)	Potenciar el aprendizaje de compuestos	Evaluación sumativa Datos de registro académico

2.4. Interpretación de la tabla de operacionalización

La variable independiente denominada estrategia didáctica innovadora para contribuir el aprendizaje de compuestos inorgánicos es escogida como el eje principal del proyecto de titulación. La variable de estrategia didáctica innovadora está conformada por 3 momentos, la planificación de actividades que inicia con un diagnóstico por medio de una evaluación, respaldándose con una guía de observación, en donde se detalla '¿qué saben?', '¿cómo lo hacen?' y '¿qué pueden mejorar'

El otro momento de la estrategia es, la ejecución de la planificación haciendo énfasis en las habilidades del docente al impartir las clases y en las habilidades de los estudiantes para comprender y desarrollar las actividades. Como instrumentos útiles para recolectar y analizar la información son los diarios de campos para describir el desenvolvimiento de la docente con el grupo y con la materia. Y para determinar el aprendizaje de compuestos inorgánicos se basa en cuestionarios. El último momento de la estrategia es la consolidación que usa como instrumento la evaluación formativa.

Del mismo modo, las variables dependientes determinan el problema de la investigación a la cuál la estrategia brindará solución. Por un lado, aprendizaje de compuestos inorgánicos fundamentada en la interpretación, aplicación y transmisión. Como instrumentos son los 3 tipos

de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, acompañado de diarios de campo y listas de cotejo, para la descripción de habilidades, destrezas y debilidades de los estudiantes. Por último, la variable rendimiento académico, que se basa en las calificaciones de los estudiantes y en una evaluación sumativa que demostrará el nivel de aprendizaje logrado.

2.5. Técnicas e instrumentos de investigación

En este apartado metodológico se detallan los diferentes métodos, técnicas e instrumentos útiles para recoger información relevante para la investigación. Con lo que respecta a las técnicas de recolección abarcan procedimientos y actividades, los instrumentos dependiendo del tipo de investigación puede ser cuantitativa, cualitativa o mixta con el propósito de recolectar datos que permiten al investigador obtener información que fundamente a la pregunta de investigación.

En cuanto al presente proyecto de titulación la investigación plantea un enfoque mixto, es decir, la combinación de lo cuantitativo y lo cualitativo con la finalidad de brindar un pluralismo metodológico. La investigación cualitativa se encarga de indagar, interpretar actividades, relaciones y asuntos direccionados a un tipo inductivo. La investigación cuantitativa es aquella que se basa en aspectos numéricos. Guelmes y Nieto (2015) mencionan que utilizar las debilidades de lo cuantitativo y cualitativo pueden convertirlo en fortalezas.

Partiendo de estas premisas, como técnicas de la parte cualitativa están: la observación participante, un proceso en la cual el observador analiza e interactúa con los estudiantes. La entrevista es implementada para recopilar las apreciaciones y reflexiones personales. Por otro lado, como instrumentos están: diarios de campo, listas de cotejo y guías de observación

De acuerdo, a las técnicas cuantitativas son: la encuesta siendo parte del diagnóstico con la finalidad de analizar el aprendizaje que tienen los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo A y B. Registros de evaluación que son documentos para registrar las calificaciones de los

estudiantes antes, después de una evaluación. En cuanto, a los instrumentos son cuestionarios y calificaciones antes y después de la aplicación de la propuesta.

2.6. *Análisis y discusión de los resultados de diagnóstico*

Esta sección permite analizar la información recogida por los diferentes instrumentos de evaluación, como diarios de campo, encuesta y examen diagnóstico. A su vez los datos obtenidos determinarán el conocimiento que los estudiantes tienen sobre el tema de compuestos inorgánicos.

2.6.1. *Análisis y discusión de los diarios de campo.*

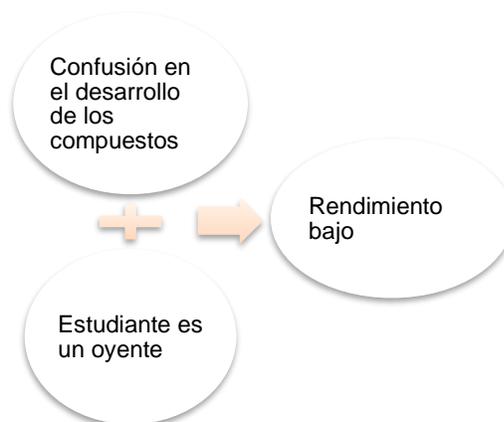
La participación activa en las PPP permite un acercamiento con la realidad que día a día los estudiantes viven, es importante vincularse con las dificultades académicas, ya que, esto genera un análisis reflexivo en pro de un cambio para los estudiantes como para la práctica docente. Ascención y Sellenne (2017) mencionan que los diarios de campo poseen 3 procesos formativos: apropiación del conocimiento (aprendizaje adquirido y por adquirir de los estudiantes), metacognición (acciones en el entorno educativo), competencia escritural (contenido y anotaciones por parte del estudiante) y sentido crítico (análisis de las situaciones). En otras palabras, los procesos formativos brindan estabilidad, confianza y conocimientos que pueden ser plasmados en la vida cotidiana.

Entre los procesos formativos que mencionan los autores, la apropiación del conocimiento es una falencia que se evidencia en las clases de 2do de Bachillerato. Es así, que para evidenciar la realidad educativa dentro del aula clase, se hace uso del instrumento denominado diario de campo, que tiene como funcionalidad plasmar las experiencias personales y colectivas de los estudiantes. De igual manera, en los diarios de campo se describirán el aspecto personal y académico que tienen los estudiantes (ver anexo 1).

De las clases presentadas en los 2 paralelos A y B, se evidencia cómo los estudiantes tienen dificultad en formular compuestos ternarios y cuaternarios. Durante las clases hay una mínima participación, solo aquellos estudiantes que recuerdan las valencias, símbolos y elementos son quienes participan. A su vez, mientras el docente explica el proceso de formulación y nomenclatura un número limitado de estudiantes prestan atención y copian los ejercicios. Por último, los estudiantes no pueden resolver correctamente los ejercicios de compuestos cuaternarios, desencadenando un rendimiento académico bajo (figura 4).

Figura 4

Proceso de las clases.



Nota: Secuencia del aprendizaje durante las prácticas pre profesionales.

Se evidencia la dificultad en recordar las valencias y los tipos de nomenclatura que son aplicadas en cada compuesto. Aunque, el docente les facilita la materia para que puedan repasar, es mínimo el número de estudiantes que tienen un cuaderno ordenado. Lo mismo sucede con los deberes, se envían como máximo 5 ejercicios, pero los mismos usualmente se copian en clase, esto se puede verificar con las lecciones que se toman en cada clase. Finalmente, cuando un estudiante es seleccionado al azar para que pase al pizarrón siempre está a la expectativa de que algún compañero le dicte la respuesta o verifique la respuesta, debido a la desconfianza por los conocimientos.

Por el aspecto personal, aquellos estudiantes que tienen dificultad en el proceso de aprendizaje de compuestos inorgánicos demuestran inquietud, falta de participación y de atención hacia las indicaciones de la docente, en ocasiones demuestran preocupación por perder la materia o quedarse en supletorios. En cuanto a, los estudiantes que sí comprenden la materia tienden a enseñarles a otros. La metodología es la misma para todas las clases, no existe innovación. Las clases son solo en la pizarra sin incorporar material didáctico que cautive el interés por la materia.

2.6.2. Análisis del cuestionario: examen diagnóstico.

El examen diagnóstico aplicado a 2do de Bachillerato paralelo A y B fue direccionado para establecer el nivel de conocimiento y de dificultad que poseen los estudiantes en los compuestos inorgánicos. Las preguntas que se realizan están enfocadas a la unidad temática cuatro, dando inicio con breve información sobre características de la tabla periódica, luego se continúa con una inducción a la formación de compuestos binarios.

Esta combinación permite la formación de compuestos ternarios, por último, la unión de los anteriores compuestos forma las sales. Por consiguiente, del examen diagnóstico (anexo 2) que evaluó a 69 estudiantes del paralelo A y B, con ello generó las siguientes categorías: introducción a los compuestos solo parte teórica (conceptos), compuestos binarios, ternarios y cuaternarios.

Introducción a los compuestos: conceptos.

El estudio de la Química inorgánica tiene como objetivo principal examinar la tabla periódica y las características que la conforman como: elementos, simbología, números atómicos, familias, bloques, valencias, entre otros. Para empezar el estudio de los compuestos inorgánicos es importante diferenciar cada propiedad de la tabla periódica para evitar

confusiones a futuro. Por lo tanto, se aprecian 2 gráficas (gráfico 1) referentes a los 69 estudiantes evaluados divididos entre grupo experimental (GE) y grupo control (GC).

El análisis de los resultados se realiza mediante la escala de calificaciones cualitativas, tomando en consideración desde: la escala de 7.00 – 8.99 relacionada a alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR), próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR) a 6.99 – 4.01 y no alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR) siendo menor o igual que 4. No se considera el primer intervalo de 9.00 – 10.00, ya que, los estudiantes en las evaluaciones demostraron que no dominan los aprendizajes requeridos (DAR).

Con lo que respecta, el GE conformado por 34 estudiantes, en la primera pregunta de observar, describir y ubicar los elementos de la tabla periódica (gráfico 1), el 67.6 % equivalente a 23 estudiantes lo hacen de forma correcta, mientras que, el 8.82% igual a 3 estudiantes tienen dificultades en reconocer la ubicación correcta de los elementos y en escribir los símbolos adecuados. El 23.5 % siendo 8 estudiantes responden de forma incorrecta todo el literal, dejando como evidencia un mínimo aprendizaje sobre la tabla periódica.

Ahora bien, el GC demuestra otra perspectiva sobre la 1ra pregunta, donde 33 estudiantes equivalente al 94.3% alcanzan los aprendizajes requeridos sobre la ubicación y reconocimiento de los símbolos en la tabla periódica; el 2.9% referente a un estudiante presenta complicaciones para recordar la ubicación y el símbolo correspondiente a los elementos, como también un estudiante igual al 2.9% no completa la pregunta, debido a estudios realizados por el DECE de la institución posee un coeficiente intelectual bajo.

Gráfico 1

Pregunta 1 relacionada a la teoría sobre los elementos de la tabla periódica.



Nota: De acuerdo a la escala cualitativa de calificaciones: AAR equivale a alcanza los aprendizajes requeridos, NAAR equivale a no alcanza los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En tanto, los estudiantes del grupo experimental como control presentan dificultades en los símbolos, elementos y valencias de los elementos que son la base de la formación y nomenclatura, esta apreciación coincide con Ortiz (2022) donde menciona que los estudiantes no dominan los elementos químicos, por ende, hay dificultad en aprender los grupos funcionales inorgánicos.

La segunda pregunta está direccionada a la teoría que se requiere para formular cualquier compuesto. Estas preguntas son de opción múltiple, por lo tanto, del GE el 41.2 % siendo 14 estudiantes saben la teoría para formular compuestos. No obstante, el 11.8 % equivalente a 4 estudiantes dan por confundidas la unión de elementos, esta confusión se desencadena por no diferenciar los nombres, símbolos e inclusive las valencias de los elementos.

El 47.1% que es igual a 16 estudiantes se encuentran en un punto intermedio de aprendizaje, es decir, saben, pero dudan de los conocimientos adquiridos, o tienden a confiarse de las respuestas de otros compañeros. Aun así, según la escala cualitativa de calificaciones están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

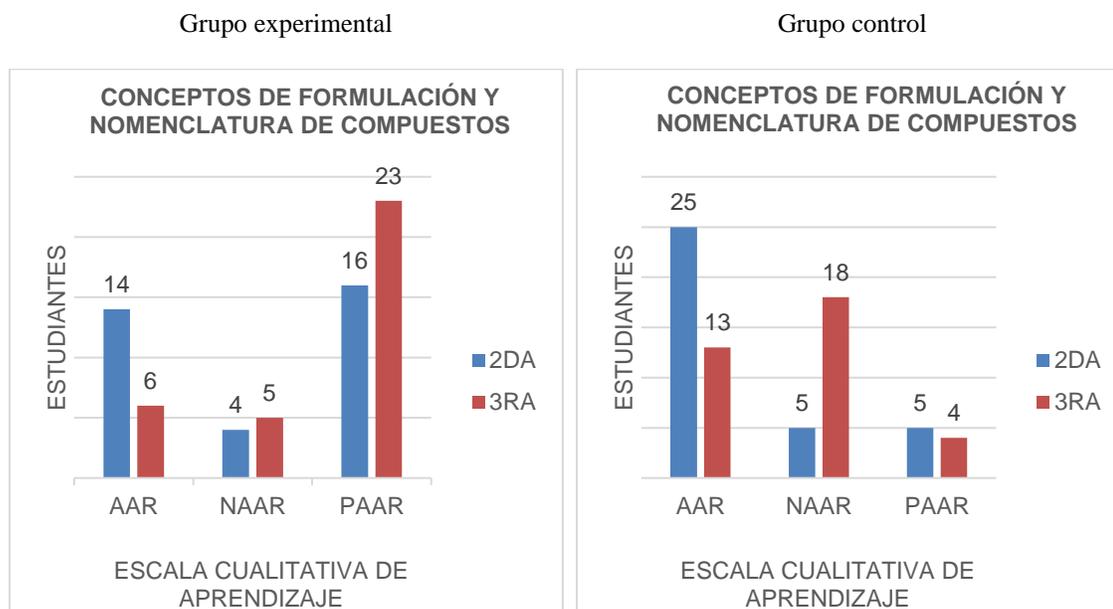
Los valores del GC en cuanto a la segunda pregunta son los siguientes, el 68.6 % siendo 25 estudiantes que completaron de forma exitosa los literales de opción múltiple sobre conceptos de formulación. Así mismo, el 14.3% siendo 5 estudiantes prefirieron dejar la pregunta sin contestar y 14.3% equivalente a 5 estudiantes la contestaron de forma errónea, esto se debe, a qué los estudiantes tienen bases inestables o confusas sobre símbolos y valencias que se unen para poder formar algún compuesto.

La tercera pregunta está enfocada en completar un organizador gráfico sobre formulación y nomenclatura de compuestos binarios (gráfico 2), planteando un ejemplo. De tal manera, del GE 17.6 % equivalente a 6 estudiantes completan y proponen ejemplos; el 14.7% siendo 5 estudiantes que no pueden especificar el grupo funcional para la formulación, por lo tanto, plantear ejemplos es complicado. A su vez, el 67.6 % equivalente a 23 estudiantes plantean ejercicios, pero de forma desordenada y los compuestos que escriben son incorrectas, entonces, los conceptos no fueron aprendidos de forma memorística.

El GC demuestra que 39.4 % equivalente a 13 estudiantes completan de forma correcta el organizador gráfico, con las fórmulas y ejemplos correctos; el 8.6 % equivalente a 3 estudiantes no responden a la interrogante de la pregunta y el 54.3 % igual 19 estudiantes tienen conocimientos intermedios de las respuestas, algunas correctas, otras escritas sin tener un orden. En este caso, los estudiantes demuestran que están confundidos en el proceso que se debe seguir para formar y nombrar desencadenando bajas calificaciones.

Gráfico 2

Análisis de la escala cualitativa de calificaciones sobre formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.



Nota: De acuerdo a la escala cualitativa de calificaciones: AAR equivale a alcanza los aprendizajes requeridos, NAAR equivale a no alcanza los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En conclusión, las preguntas teóricas sobre formulación de compuestos tienen la intención de determinar los conceptos, ya que, para formular es necesario saber qué elementos y con qué valencias se conjugan para producir nuevos compuestos. Entonces, la primera pregunta está enfocada en las valencias y símbolos; consecutivamente la segunda pregunta está planteada con un grado de complejidad sobre las fórmulas y la tercera en cambio, es la combinación de elementos, símbolos para proponer ejemplos. Cada una de las preguntas tiene un valor de información importante para la investigación.

Formulación y nomenclatura: compuestos binarios.

Al mencionar, el término binario se asemeja al número, es decir, la unión de dos elementos para formar compuestos como: óxidos metálicos, anhídridos, hidruros, hidrácidos e

hidróxidos. Cada uno posee una estructura diferente tanto en formulación como en nomenclatura. Por consiguiente, las preguntas cuarta, quinta y sexta van de forma ascendente desde la formación simple a la compleja. Los resultados de las 3 preguntas demuestran un leve declive en el aprendizaje de los estudiantes a partir de los compuestos hidruros e hidrácidos.

De acuerdo, a las evidencias la formación de hidruros: hidrógeno con valencias menos uno más metal ($H^{-1} + M$) y los hidrácidos o también llamados ácidos hidrácidos: hidrógeno con valencia menos uno y un no metal, pero solo la familia de los anfígenos (valencia menos 2) y los halógenos (valencia menos 1) ($H^{-1} + NO$ Metal). Sin embargo, existe una confusión en la unión, ya que, lo realizan con una molécula de agua, desde luego, alterar la formulación de los compuestos produce una incorrecta nomenclatura.

Detallando la cuarta pregunta está orientada a la formación de compuestos óxidos metálicos siendo la unión de un oxígeno con valencia menos 2 y un metal y los óxidos no metálicos son la unión de un oxígeno valencia menos 2 y un no metal. Por lo tanto, el GE 23 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos sobre formulación de óxidos, como premisa se coloca la nomenclatura tradicional y los estudiantes escriben el proceso de formulación. A su vez, 4 estudiantes están próximos alcanzar los aprendizajes requeridos y 7 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos.

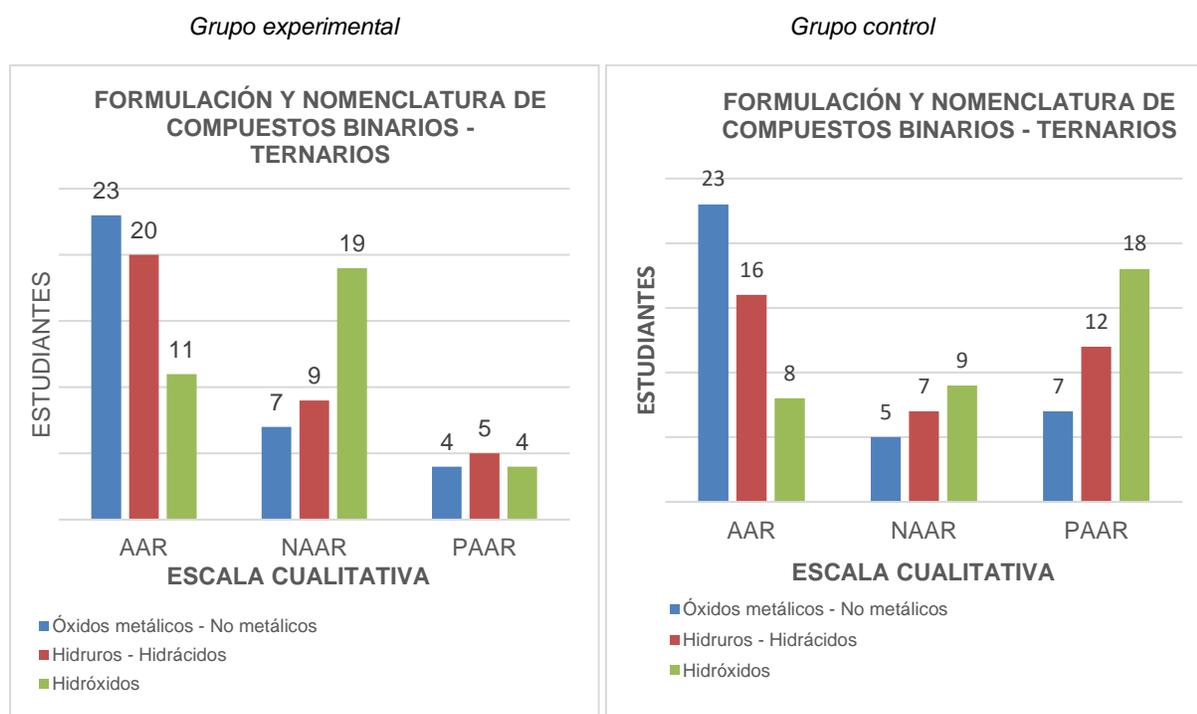
La quinta pregunta sobre anhídridos es la combinación de formulación y nomenclatura, en la cuál 20 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, 9 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos y 5 estudiantes están próximos a alcanzar el aprendizaje requerido. Aquellos estudiantes que están próximos alcanzar el aprendizaje presentan dificultad en la identificación de las valencias y de la terminación en la nomenclatura tradicional. En lo que respecta a la sexta pregunta, sobre peróxidos formación de un óxido metálico (oxígeno con valencia menos 2 y un metal) más la unión de un oxígeno (gráfico 3).

Formulación y nomenclatura de peróxidos: unión de un óxido metálico más una molécula de oxígeno, contempla 19 estudiantes siendo equivalente a 55.9% no dominan los aprendizajes requeridos; 4 estudiantes igual a 11.8% están próximos a alcanzar el aprendizaje y 11 estudiantes semejante a 32.4% alcanzan el aprendizaje requerido.

Con lo que respecta, a los estudiantes que no dominan el aprendizaje presentan confusión con los símbolos, esto se debe, a la previa formulación de un óxido metálico más una molécula de oxígeno que no se simplifican los subíndices. Lara y Freire (2022) describen que sin bases sólidas en elementos las fórmulas químicas no se pueden desarrollar correctamente.

Gráfico 3

Escala de calificaciones cualitativa sobre formulación y nomenclatura de compuestos binarios - ternarios.



Nota: De acuerdo a la escala cualitativa de calificaciones: AAR equivale a alcanza los aprendizajes requeridos, NAAR equivale a no alcanza los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Formulación: compuestos ternarios y cuaternarios.

El instrumento de evaluación: cuestionario diagnóstico permitió constatar que los estudiantes tienen inconvenientes con la formulación y nomenclatura de los compuestos ternarios y cuaternarios. Los resultados demuestran que varios estudiantes realizaron la resolución de los ejercicios de forma memorística (tabla 5), ya que solo colocan el resultado final. Mientras tanto, otros estudiantes razonaban las respuestas e inclusive para evitar confusiones escribían detalladamente el proceso y con ello los debidos intercambios de valencias, símbolos para cumplir con la orden planteada.

La formación de compuestos ternarios se da por la unión de 3 elementos, en los que incluye a los compuestos hidróxidos, que se forman por la unión de un grupo OH más la unión de un metal (Metal + OH) y los oxiácidos que parten de un anhídrido ($O^{-2} + NO \text{ Metal}$) al que se añade una molécula de agua (H_2O). Y los compuestos cuaternarios es el complemento de todas las anteriores, en otras palabras, como resultado son 4 elementos, existen 3 tipos: sales básicas, ácidas y mixtas.

Las preguntas enfocadas a formulación y nomenclatura de compuestos cuaternarios eran el complemento de los anteriores compuestos, inclusive se presentaba algunas partes de la formulación para que el estudiante vaya completando de acuerdo al proceso que aprendió. Una de las dificultades que se evidencio en el GE y GC es la confusión para identificar los tipos de sales.

El no poder distinguir una de otra sal depende de la nomenclatura que se aplique, es por ello que, se concuerda con Fuentes (2022) que el dominio de formulación y nomenclatura depende de las reglas que posean las sustancias químicas al momento de reaccionarlas con otras.

Tabla 5

Esquema de formulación y nomenclatura de sales.

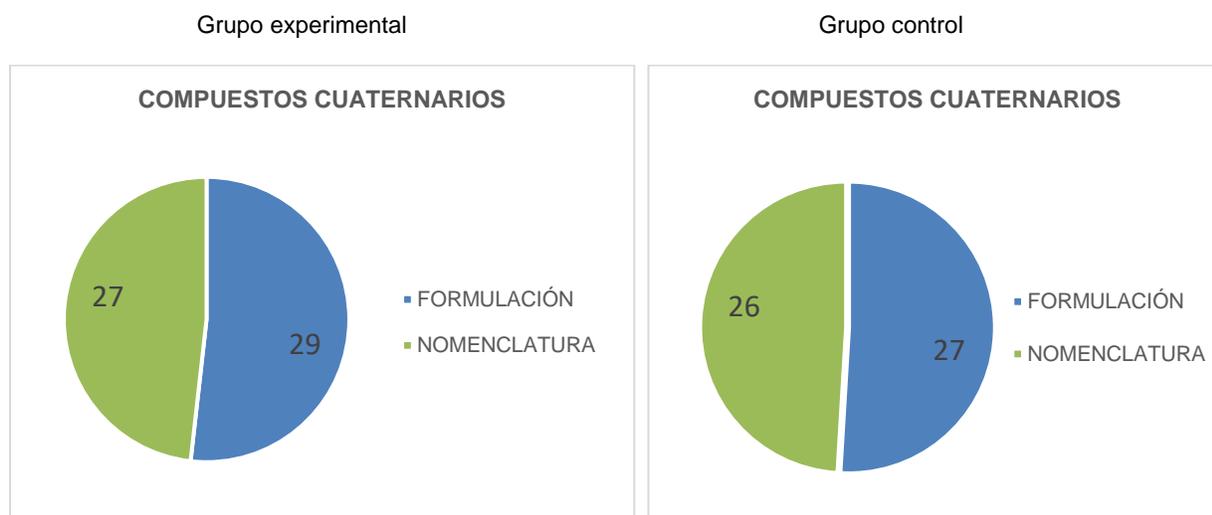
Formulación y nomenclatura	Tipo de Sal
$\text{HF} + \text{Fe}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})(\text{F}) + \text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido fluorhídrico + Hidróxido ferroso \longrightarrow Fluoruro básico ferroso + Agua	BÁSICA
$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Ba}(\text{CO}_3) + 2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido carbónico + Hidróxido de Bario \longrightarrow Carbonato de Bario + 2 mol de agua	NEUTRA
$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Li}(\text{OH}) + \text{Ag}(\text{OH}) \longrightarrow \text{LiAg}(\text{SO}_4) + 2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido sulfúrico + Hidróxido de litio + Hidróxido de plata \longrightarrow Sulfato de litio y plata + 2 mol de agua	DOBLE O MIXTA
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow \text{Al}(\text{HP}_2\text{O}_7) + 3\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido pirofosfórico + Hidróxido de Aluminio \longrightarrow Pirofosfato ácido de aluminio + 3 mol de agua	ÁCIDA

En la interpretación de información, se deduce que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos para formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos (gráfico 4), tanto en el GE como GC. Inclusive hay mayor dificultad en el proceso de formulación, esto se debe, a que los estudiantes no recuerdan o no relacionan los compuestos binarios y ternarios.

Para la formulación de una sal se combina un compuesto binario (óxido metálico, hidróxidos) y compuestos ternarios (ácidos hidrácidos u oxiácidos). Sin embargo, en el proceso de formulación, hay dificultad con los nombres de los elementos o las terminaciones que se reemplazan como: oso por ito; ico por ato e hídrico por uro.

Gráfico 4

Interpretación de los estudiantes que pueden formular y nombrar los compuestos cuaternarios.



Para concluir, el cuestionario se elaboró con la finalidad de evaluar los conocimientos generales que poseen los estudiantes del 2do paralelo A y B, por lo tanto, se determina la siguiente apreciación: entre las generalidades de la tabla periódica el conocimiento es comprendido por la mayoría del grupo, hasta la formación de compuestos binarios, exactamente óxidos metálicos. Continuando con el proceso hay dificultades a partir de los óxidos no metálicos, de los 69 estudiantes más de la mitad tienen inconvenientes en formulación y nomenclatura, por ende, el aprendizaje de las bases teóricas y prácticas no son sólidas.

De manera general y de acuerdo a los indicadores de evaluación redactados en la evaluación diagnóstica, los estudiantes no logran identificar, nominar y plantear ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Desde luego, el GE presenta un promedio de 6.53 y el GC obtuvo un promedio general de 6.6, ubicándose en la escala cuantitativa entre los rangos 4.01 – 6.99 equivalente a estar próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

2.6.3. Análisis y discusión de la encuesta.

La encuesta es un instrumento que permite diagnosticar criterios, alternativas, recomendaciones sobre el proceso de aprendizaje de los compuestos inorgánicos en 2do de Bachillerato paralelo A y B. Abundis (2016) menciona que el objetivo de las encuestas son obtener información sobre determinadas características de la población, entre las ventajas de la tecnología, obtener información es posible por un medio digital, es así que la encuesta aplicada para 2do de Bachillerato se desarrolló de forma virtual por la plataforma Google Forms, enviando un link que les permita el acceso.

La estructura de la encuesta está dividida en 2 partes: la primera se direcciona en obtener información de las dificultades que poseen en los procesos de formulación – nomenclatura. A su vez, deben fundamentar donde radica el inconveniente y con ello que genera a futuro. Y la segunda parte, está focalizada en opiniones que los estudiantes brinden sobre alternativas innovadoras para contribuir al aprendizaje de compuestos inorgánicos; si bien los estudiantes mencionan en qué parte o en qué compuesto tienen dificultad también describirían la forma, medios y herramientas que puedan ayudarle a mejorar el rendimiento académico.

Primera parte de la encuesta.

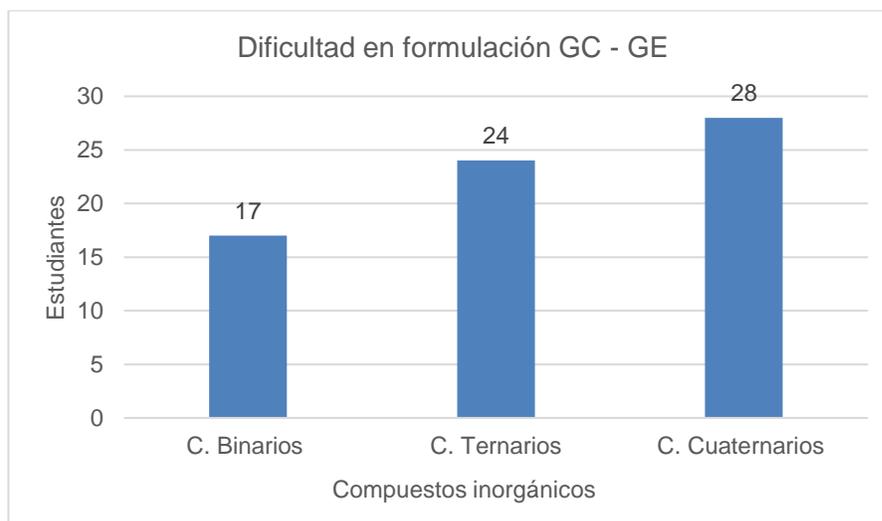
Percepción de la dificultad de compuestos inorgánicos.

A continuación, se describen las apreciaciones que tienen los estudiantes sobre formulación y nomenclatura de compuestos (gráfico 5): Por medio, de la encuesta aplicada a 69 estudiantes se deduce que entre los compuestos que tienen mayor dificultad son: hidróxidos (grupo OH + metal); peróxidos (óxidos metálicos + oxígeno, no se simplifica); hidruros (metal + hidrógeno); ácidos hidrácidos (no metal + hidrógeno); sales neutras, básicas, ácidas y dobles. Aluden los estudiantes que parte de la dificultad para el desarrollo de estos compuestos depende

de: conocer las reglas para formular y nombrar, identificar las valencias y símbolos que corresponden a cada elemento.

Gráfico 5

Interpretación de la encuesta sobre la dificultad en los procesos de formulación de compuestos.

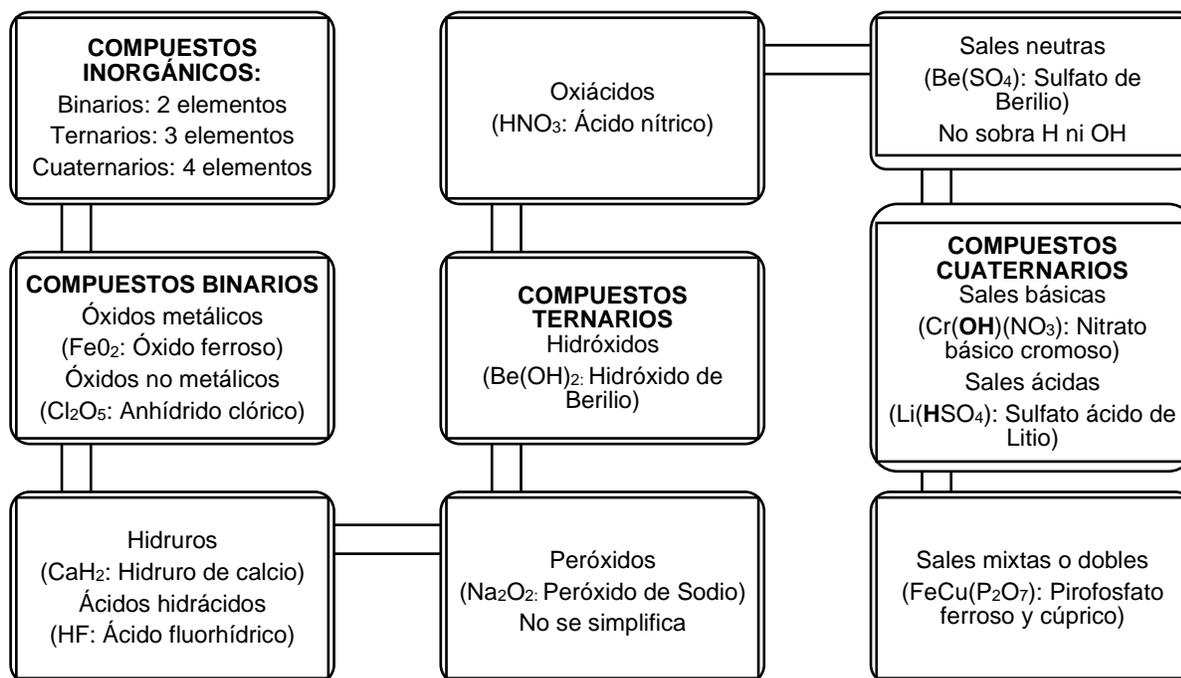


Enseñar Química Inorgánica requiere de llevar un hilo conductor en el aprendizaje, es decir, todo conocimiento depende esencialmente de otro, esto es válido para los diferentes niveles de educación. Con esta premisa, los estudiantes mencionan que llegaron a perder el hilo de la comprensión sobre los compuestos inorgánicos desde la formación de los hidróxidos, hidruros no metálicos (ácidos hidrácidos).

Por ende, las sales fueron en lo que mayor confusión y desinterés por aprender se evidenció (figura 5). Desde luego, se interpreta que de los 69 encuestados el 60%, es decir, 41 estudiantes no diferencian los procesos de compuestos binarios y ternarios, entre las razones están: tiempo limitado para revisar cada compuesto, necesitan retroalimentación y confusión al momento de formular desencadenando nombres incorrectos.

Figura 5

Proceso de formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos.



Por último, los encuestados manifestaron que tener bien establecidos los conocimientos en relación a valencias, símbolos y nombres es una fase esencial en el aprendizaje de compuestos, poseer la capacidad de diferenciar e identificar cualquier elemento de la tabla periódica representa un progreso alentador en formulación y nomenclatura.

Desde luego, no depende solo aprenderse nombres o valores, también se debe practicar ejercicios con la finalidad de no cansar o aturdir a los estudiantes, es preciso mencionar, que aprenderse 118 elementos es tedioso, aunque existen aplicaciones que pueden contribuir al aprendizaje de compuestos inorgánicos.

Criterios innovadores que contribuyan al aprendizaje de compuestos inorgánicos.

En este apartado de la encuesta se describen las opiniones que los estudiantes tienen sobre recursos, herramientas, técnicas y actividades que a su parecer pueden contribuir en el

entendimiento de formulación y nomenclatura de compuestos. Si bien, el docente es encargado de desarrollar planificaciones, tomar en cuenta, las opiniones de los estudiantes le brindarán un pluralismo al proceso de enseñanza - aprendizaje. De acuerdo, a la encuesta los estudiantes mencionan que desean actividades interactivas (gráfico 6).

Gráfico 6

Criterios de los estudiantes para innovar las clases de Química.



Los estudiantes en la encuesta realizada describieron que el aprendizaje de la materia Química, específicamente el tema de compuestos inorgánicos se puede acrecentar incorporando las siguientes actividades: 26 estudiantes mencionaron por medio de juegos, consideran que mientras realizan las actividades jugando el aprendizaje lo captan de mejor manera; 16 estudiantes mediante ejercicios en grupo, ya que, hay mayor confianza entre compañeros de clase para resolver o solventar dudas; 10 estudiantes a través de concursos

Debido a una breve presión que tienen los estudiantes para resolver algún ejercicio y sobre todo se sienten motivados por recibir una recompensa; 9 estudiantes argumentan que realizar organizadores gráficos les permite estudiar y aprenderse fórmulas de manera entretenida y 7 estudiantes por medio de dinámicas, las cuales les permiten estar atentos a las indicaciones para evitar sanciones propias del juego.

2.7. Principales resultados mediante la triangulación metodológica

En base a toda la información recogida por diferentes técnicas e instrumentos, a su vez por las valoraciones adjuntas de otros autores en referencia al tema: estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos, se propone la siguiente tabla de triangulación. Según Feria, Matilla y Mantecón (2019) el objetivo de elaborar una triangulación metodológica (tabla 6) es para brindar una mayor credibilidad de los hechos en el análisis de datos.

Tabla 6

Triangulación metodológica en función al diario de campo, cuestionario (diagnóstico) y encuesta.

DIAGNÓSTICO				
Variable Dependiente	Indicadores	Instrumentos		
		Diario de campo	Cuestionario	Encuesta
Aprendizaje de compuestos inorgánicos	Interpretación del conocimiento	<p>-Se evidencia dificultad en relacionar las valencias con los elementos, en ocasiones al no tener bien establecidos los valores, todo el proceso de formulación se va a ver afectado.</p> <p>-Dentro del salón de clase, son específicos los estudiantes que comprenden, analizan y resuelven los ejercicios.</p>	<p>-Un gran porcentaje de estudiantes demuestran que poseen complejidad por entender los compuestos binarios, a partir de los hidruros (H+ Metal).</p> <p>-Ante cualquier ejercicio que se realice en pizarra o en los cuadernos, los estudiantes tienden a escribir lo primero que logran entender, sin embargo, no tiene relación con la indicación y con el proceso.</p>	<p>-El aprendizaje del grupo de estudio se encuentra confuso.</p> <p>-Hay tendencia a equivocarse en el proceso de nomenclatura y formulación desde los compuestos binarios.</p>
Rendimiento académico	Procedimental (Saber hacer)	<p>-Los estudiantes no presentan interés por aprender, realizan los ejercicios de forma mecánica o están a la expectativa de las respuestas de otros compañeros.</p>	<p>-En la sección de compuestos ternarios, muchos de los estudiantes optaron por dejar en blanco la actividad.</p> <p>-Algunos de los ejercicios fueron</p>	<p>-Los grupos encuestados mencionan que se debe dar prioridad a formulación y nomenclatura de compuestos ternarios, debido a que, este tipo de</p>

		-No se evidencia mayor participación por parte de los estudiantes, es decir, la participación en algunas ocasiones es forzada.	resueltos de forma mecánica, es decir, no se detalló el proceso, más bien, sólo se escribió lo que ya se tenía memorizado.	compuesto engloba los anteriores procesos. -Durante la hora de clase se percibe un clima de inseguridad, lo que significativamente afecta a la participación.
--	--	--	--	--

Interpretación de los resultados.

La triangulación metodológica permite que se realice un estudio comparativo entre los diferentes instrumentos utilizados para la recolección de información, por lo tanto, se complementaran los instrumentos con la finalidad de expandir y comprender la situación problemática de los estudiantes, como interpretaciones finales son las siguientes:

El aprendizaje de compuestos inorgánicos de forma general se desarrolla por escalones, donde, uno depende del otro para poder continuar, pero, cuando un procedimiento no se logró comprender va a provocar que la continuidad del tema se vaya estancando y con ello la participación en clase disminuya, esta interpretación de conocimientos se contrastó con el cuestionario, hasta el proceso de formulación de óxidos no metálicos perteneciente al grupo de binarios, los estudiantes pudieron resolver sin problema alguno, aunque algunas respuestas demostraban que fueron desarrolladas a partir de un aprendizaje memorístico.

Los diarios describen falta de comprensión en el aprendizaje de compuestos, de motivación y participación durante las horas de clases, siendo apreciaciones similares a las que los autores Ortiz, Álvarez, Fuentes, Lara y Freire coinciden. Así mismo, en el pre test se demostró la confusión que presentan los estudiantes al momento de formular y nombrar compuestos, específicamente la dificultad se enmarca en los ácidos hidrácidos perteneciente a

compuestos binarios, de ahí en adelante la formación de compuestos ternarios presenta mayor complejidad por comprender.

Ortiz en el pre test que aplicó se contrasta como equivocarse y confundir símbolos, elementos y valencias desencadena bajos rendimientos, por ende, esta apreciación fue evidente en el pre test realizado en la presente investigación. En cuanto a Álvarez, Fuentes, Lara y Freire se concuerda que el aprendizaje al ser interpretados de forma incorrecta desde un inicio generará que los estudiantes repliquen el mismo aprendizaje, por lo tanto, el desempeño académico se afectará considerablemente. Por ende, las opiniones de los autores coinciden con los resultados que se obtuvo en el cuestionario o pre test.

En lo que, respecta a la encuesta los estudiantes mencionan el no comprender los procesos de formulación y nomenclatura los limitan, generando una mínima participación, temor por equivocarse. Por lo tanto, es perceptible que no obtengan una calificación mayor a 7 en lecciones, ya que, en deberes procuran copiar para no obtener una calificación inferior a 7.

Cabe mencionar que, los diarios de campo permitieron describir las conductas, desenvolvimiento de los estudiantes en el trayecto de las horas de clases. El cuestionario demostró en donde se encuentran las dificultades de formulación y nomenclatura de compuestos químicos y la encuesta verifico cuáles y por qué se presentan las dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para concluir, el aprendizaje de compuestos inorgánicos es complejo, sin embargo, la labor del docente es conducir un aprendizaje dinámico y motivador durante la hora de clase, con ello se pretende disminuir las dificultades y aumentar el interés por la materia. Generar en el aula de clase una participación voluntaria e impulsar el pensamiento crítico debe ser contemplado en la labor docente.

Capítulo 3: Propuesta de intervención

Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos
en 1ro de Bachillerato

El siguiente apartado tiene la finalidad de dar solución a la problemática planteada en la investigación sobre las dificultades que los estudiantes poseen al momento de formular y nombrar los diferentes compuestos. Para el adecuado desarrollo de la propuesta, se trabaja con 3 fases: planificación (descripción de cada una de las actividades); implementación (aplicación de las actividades propuestas para los distintos compuestos), finalmente generar un espacio de reflexión y retroalimentación luego de cada actividad con la finalidad de complementar la investigación.

Objetivo de la propuesta

Implementar la estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato

Diagnóstico

La descripción de la propuesta surgió de la interpretación de resultados del examen diagnóstico y por la mínima participación en las clases de 2do de Bachillerato. Las actividades que se pretenden implementar como parte de la estrategia didáctica innovadora son para que los estudiantes puedan interactuar de manera física (figura 6). Las tareas tienen por objetivo captar la atención de los estudiantes y brindar un espacio de aprendizaje como de reflexión, permitiéndoles salir de la zona de confort.

Las actividades desarrolladas para el aprendizaje de compuestos inorgánicos, está dividido en 3 fases: La primera fase es: los compuestos binarias uniones de 2 elementos y están los óxidos metálicos y no metálicos (anhídridos) con la actividad *Bingo explosivo* donde cada

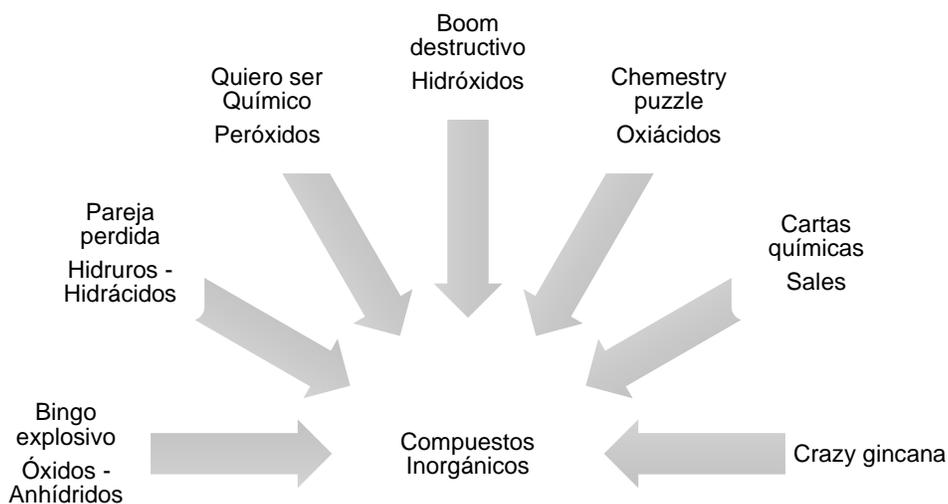
tabla de bingo tiene formulación y los 3 tipos de nomenclatura. Para los hidruros e hidrácidos (ácidos) la actividad es *Pareja perdida*, es decir, en una carta está la formulación y en la otra la nomenclatura tradicional. Continuamos con los peróxidos con *Quiero ser Químico* consta de preguntas y respuestas en tiempo limitado.

La fase segunda son los compuestos ternarios unión de 3 elementos, siendo los hidróxidos con la actividad *Boom destructivo* que consta en hacer preguntas en secuencia y el estudiante que no pueda responder se lleva el acumulado de las preguntas. También están, los compuestos oxiácidos con *Chemestry Puzzle* que se trata de completar un crucigrama con preguntas de formulación y nomenclatura.

Para la tercera fase están los compuestos cuaternarios resultando 4 elementos que usualmente son las sales, a excepción de las sales neutras que en su formación como resultado tienen 2 elementos. De ahí, están las sales básicas, ácidas y mixtas. Para la formulación de sales está la actividad *Cartas Químicas*. Por último, para incorporar a todos los compuestos está la actividad *Crazy Gincana* la cuál va desde el compuesto sencillo al más complejo.

Figura 6

Esquema de los recursos didácticos para el aprendizaje de compuestos inorgánicos.



3. Descripción de la propuesta

Entonces como respuesta a las dificultades que se presentan dentro del aula de clases, se propone una guía de actividades como recurso de aprendizaje y refuerzo. La aplicación del sistema de actividades didácticas está direccionada para los 34 estudiantes de del grupo experimental (GE).

- Pre test: realizar un cuestionario antes de la aplicación de la estrategia, con la finalidad de determinar los conocimientos previos. Está conformado por 11 preguntas estructuradas en base al libro de Química, puede ser aplicado en 40 min de hora clase.
- Aplicación de un sistema de actividades enfocado a los compuestos inorgánicos, diseñado en 3 fases con pre y post test. Tiene la duración de 9 semanas de acuerdo al calendario académico y comprende al mes de septiembre que comprende al repaso obligatorio.
- Post test: evaluar luego de haber implementado la estrategia didáctica para determinar el progreso en el aprendizaje de compuestos. La evaluación sumativa constó de 13 preguntas elaboradas en la plataforma Quizizz, la misma fue aplicada en la última semana de septiembre.

3.1. Planificación de la estrategia didáctica innovadora.

El proceso de enseñanza está conformado por diferentes actores, factores, espacios, cada uno con un valor indispensable, por ende, uno de estos factores denominado estrategia didáctica innovadora es la consolidación de recursos, medios y actividades que tienen como beneficio común motivar a los estudiantes y contribuir el aprendizaje de cualquier ciencia. Cabrera (2021) argumenta que planificar posee 3 razones: relación entre la planeación estratégica y desempeño; evidenciar constantes cambios con la finalidad de brindar soluciones aplicadas a la realidad y trabajar en conjunto para dar cumplimiento a la problemática.

Cada actividad se encuentra ligada con los Objetivos de la asignatura de Química por subnivel 5.5 y 5.6, establecidos en el Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas digitales y socioemocionales del nivel de Bachillerato General Unificado (MINEDUC, 2021. p. 68), que mencionan:

O.CN.Q.5.5: Identificar los elementos químicos y sus compuestos principales desde la perspectiva de su importancia económica, industrial, medioambiental y en la vida diaria.

O.CN.Q.5.6: Optimizar el uso de la información de la tabla periódica sobre las propiedades de los elementos químicos y utilizar la variación periódica como guía para cualquier trabajo de investigación científica, sea individual o colectivo.

El modelo de planificación micro curricular (tabla 7) contiene 7 destrezas con criterios de desempeño que son seleccionadas del Currículo de los niveles de Educación Obligatoria (MINEDUC, 2016). También se detallan los métodos, recursos, por último, se mencionan los indicadores, técnicas e instrumentos de evaluación.

Tabla 7

Planificación micro curricular para la estrategia didáctica innovadora.

QUIMESTRE: 1		N° PARCIAL: 1	
DOCENTE: MÓNICA NAULA OJEDA	ASIGNATURA: QUÍMICA	ÁREA: CIENCIAS NATURALES	CURSO: 2DO PARALELO "A"
TÍTULO DE PARCIAL: FORMACIÓN DE COMPUESTOS QUÍMICOS		FECHA DE INICIO: 05 DE SEPTIEMBRE	FECHA DE FINALIZACIÓN: 30 DE SEPTIEMBRE
OBJETIVO: Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.			
		RECURSOS	EVALUACIÓN

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS		INDICADOR DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>CN.Q.5.1.12. Deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, con base en el estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la tabla periódica.</p> <p>CN.Q.5.2.2. Comparar y examinar los valores de valencia y número de oxidación, partiendo del análisis de la electronegatividad, del tipo de enlace intramolecular y de las representaciones de Lewis de los compuestos químicos.</p>	<p>✓ Lluvia de ideas para el desarrollo de los contenidos</p> <p>✓ Elaboración de un cuadro sobre compuestos inorgánicos</p> <p>✓ Juegos interactivos para cada compuesto (Bingo explosivo, pareja perdida, boom explosivo, quiero ser químico, chemistry puzzle, cartas químicas y crazy gincana)</p> <p>✓</p>	<p>✓ Texto del estudiante</p> <p>✓ Bibliografía especializada</p> <p>✓ Cuaderno del alumno</p> <p>✓ Cartulina</p> <p>✓ Colores</p> <p>✓ Cuestionarios</p> <p>✓ Encuestas</p>	<p>I.CN.Q.5.5.1. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (I.2., S.4.)</p>	<p>Cuaderno de apoyo</p> <p>Prueba escrita</p> <p>Cuestionario de base estructurada</p> <p>Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Diarios de campo</p> <p>Guía de observación</p>

<p>CN.Q.5.2.3. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.</p> <p>CN.Q.5.2.4. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.</p> <p>CN.Q.5.2.5. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry.</p> <p>CN.Q.5.2.6. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y utilizar correctamente los aniones simples o</p>				
---	--	--	--	--

<p>complejos, reconociendo la estabilidad de estos en la formación de distintas sales.</p> <p>CN.Q.5.2.7. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades.</p>				
---	--	--	--	--

3.1.1. Fase 1: Planificación.

Diseño de sistemas de actividades.

El sistema de actividades es un conjunto de elementos relacionados entre sí que constituye una determinada formación integral, donde el objeto de un sistema no puede descomponerse en elementos diversos. Cabe mencionar, que el sistema de actividades está diseñado, desde realizar una breve introducción de los elementos de la tabla periódica hasta la incorporación de los compuestos inorgánicos. En el sistema de actividades (tabla 8), se describirán los procedimientos para cada actividad, los recursos y el tiempo destinado para dar cumplimiento con el aprendizaje de compuestos inorgánicos.

El sistema de actividades se diseñó para ser aplicado luego de una clase teórica, es decir, la complementación de lo teórico - práctico. Especialmente, cada actividad pretende brindar al estudiante pautas que sirvan de base para la construcción de su propio aprendizaje, ya sea, de forma grupal o individual. La parte innovadora de la estrategia, está en la integración de los diferentes tipos de compuestos en actividades vinculadas entre sí. Es por ello que la construcción de las actividades no tiene un enfoque tecnológico, sino es más didáctico.

Tabla 8

Sistema de actividades sobre compuestos inorgánicos.

N°	Actividades	Procedimiento	Recursos	Tiempo Semanas										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1ro	Evaluación de pre test	Al iniciar el año lectivo, se empezará con un breve diagnóstico para determinar las dificultades que posee los estudiantes	Cuestionario de base estructura	X										
2do	Introducción al tema de compuestos inorgánicos	Consiste en una breve introducción sobre los compuestos inorgánicos y la clasificación de cada una	Marcador Dinámica Tingo Tingo Tango	X										
COMPUESTOS BINARIOS														
3ro	Inducción de óxidos metálicos y no metálicos <i>Bingo explosivo</i>	Los compuestos binarios se forman con la unión de oxígeno y un metal o un no metal, esto se desarrolla a través de un “bingo explosivo” en el cual se escogerá las tarjetas que contienen la fórmula y el nombre del compuesto. En un espacio en blanco el estudiante debe colocar el tipo de nomenclatura al que pertenece.	Tablas de bingo Tarjetas con nombres de los compuestos		X									
	Evaluación de la actividad <i>Bingo Explosivo</i>	Evaluación de la actividad por medio de ejercicios estructurados	Ejercicios		X									
4to	Profundización en hidruros e hidrácidos <i>Pareja perdida</i>	Parte de los compuestos binarios son los hidruros e hidrácidos, unión de hidrógeno con metal y no metal. Esta actividad tiene la finalidad de mezclar diferentes cartas y colocarlas sobre una mesa dadas la vuelta para que el estudiante en un tiempo prudente de la vuelta hasta conseguir la pareja: en la una tarjeta estará la formulación y en la otra la nomenclatura solo tradicional.	Tarjetas con formulación y nomenclatura			X								
	Evaluación la actividad <i>Pareja Perdida</i>	Evaluación de la actividad por medio de lista de cotejo	Lista de cotejo Ejercicios			X								

5to	Formación de peróxidos <i>Quiero ser Químico</i>	La finalidad de esta actividad es que todos los individuos pertenecientes a la muestra participen. La actividad consiste en ir respondiendo las preguntas en un tiempo determinado, que cada vez que de respuestas correctas irán subiendo de nivel.	Cuestionario de preguntas y respuestas				X						
	Evaluación la actividad <i>Quiero ser Químico</i>	Evaluación de la actividad por medio de ejercicios	Ejercicios										
COMPUESTOS TERNARIOS													
6to	Formación de hidróxidos <i>Boom destructivo</i>	Para la formación de hidróxidos se plantea realizar una serie de preguntas. La actividad está enfocada en realizarse de forma colectiva, es decir, un estudiante escogerá una tarjeta al azar y preguntará al compañero que se encuentre detrás. Si el estudiante responde de forma correcta tomará otra tarjeta y continuará. Cuando un compañero se equivoque en la respuesta deberá asumir todas las tarjetas de sus demás compañeros y crear un formulario de preguntas.	Preguntas y respuestas				X						
	Evaluación la actividad <i>Boom Destructivo</i>	Evaluación de la actividad por medio de ejercicios	Ejercicios										
7mo	Introducción de oxiácidos <i>Chemistry Puzzle</i>	La actividad consiste, por medio de las pequeñas pistas que se planteen, los estudiantes deben de encontrar el compuesto que se esté tratando, es decir, se planteará la combinación de un óxido no metálico con agua y esto que genera o viceversa se dará el nombre y el estudiante debe escribir como respuesta la fórmula	Crucigrama Hoja en blanco Esferos					X					
	Evaluación la actividad <i>Chemistry Puzzle</i>	Evaluación de la actividad por medio ejercicios	Ejercicios										
COMPUESTOS CUATERNARIOS													

3.1.2. Fase 2: Ejecución de la planificación.

La ejecución de la estrategia didáctica innovadora se desarrolló desde la 1ra semana de septiembre con la incorporación de los estudiantes al periodo académico 2022 -2023. En lo que respecta a 2do de Bachillerato, la primera actividad es determinar el nivel de aprendizaje que los estudiantes tienen sobre conceptos, formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. A continuación, se presenta el desarrollo de cada actividad (tabla 10).

Tabla 10

Ejecución de la estrategia didáctica innovadora.

Actividad	Objetivo	Recursos	Implementación	Evaluación
Bingo Explosivo	Identificar nomenclatura y formulación sobre óxidos metálicos y no metálicos	Tablas de bingo Cartas de formulación y nomenclatura	La actividad se desarrolla de forma individual cada uno tendrá a disposición una tabla con determinados compuestos. Como parte de la dificultad está la escribir al tipo de nomenclatura que pertenece el compuesto. Una vez completada la tabla, sea vertical, horizontal, inclinada o llena se brindará un incentivo al estudiante ganador	10 minutos antes de terminar la actividad se realiza un cuestionario de 4 preguntas combinadas entre conceptos, fórmula y nomenclatura
Pareja Perdida	Identificar nomenclatura y formulación sobre hidruros e hidrácidos (ácidos)	Tarjetas alternadas entre formulación y nomenclatura	Colocar las tarjetas de reverso para que los estudiantes puedan encontrar la pareja adecuada. La actividad se desarrolló en cuatro grupos, dos grupos de nueve estudiantes y dos de ocho estudiantes, el grupo que mayor combinación de hidruros e hidrácidos será el ganador	Antes de finalizar la hora clase, 10 minutos antes los estudiantes tendrán que resolver un breve cuestionario de 4 preguntas que estará relacionada con el tema de óxidos metálicos y no metálicos (anexo 5).
Quiero ser Químico	Identificar nomenclatura y formulación de compuestos binarios (peróxidos) que dan como pauta a la introducción de los compuestos ternarios (hidróxidos)	Cuestionario de preguntas y respuestas	Esta actividad está diseñada para realizarla en dos grupos de 17 estudiantes cada grupo, todos los estudiantes serán participantes del juego. El primer estudiante que pasará a representar el grupo será escogido de forma individual y luego será respetando el orden. Las preguntas serán impartidas por la docente, si el estudiante responde correctamente pasa el siguiente estudiante en un tiempo limitado de dos minutos. Si en un caso un estudiante se equivoca podrá pedir ayuda a su público que serán los estudiantes del grupo, sin embargo, por cada ayuda perderán puntos. La ayuda o comodín lo podrán usar solo tres veces.	La evaluación se tomará en conjunto con el tema de hidróxidos, aunque por medio, de la lista de cotejo se evalúa a cada estudiante al momento de responder las preguntas relacionadas a formulación y nomenclatura de peróxidos
Boom destructivo	Identificar nomenclatura y formulación sobre hidróxidos	Tarjetas con preguntas y respuestas	La dinámica de la siguiente actividad está pensada para que interactúen entre compañeros, similar a la actividad del teléfono descompuesto, con la diferencia que son preguntas y respuestas. El estudiante que se equivoque deberá asumir las tarjetas de todos los compañeros que respondieron antes de él.	Antes de finalizar la actividad, 10 minutos antes se les entregará a los estudiantes un breve cuestionario de cuatro preguntas sobre formulación y

			Luego volverá a participar hasta responder correctamente y seguir pasando las tarjetas al siguiente estudiante. Al finalizar el banco de preguntas y respuesta sobre hidróxidos el estudiante que tenga el acumulado de tarjetas deberá realizar un cuestionario y pasarlo a sus compañeros	nomenclatura de compuestos binarios y ternarios.
Chemestry Puzzle	Identificar nomenclatura y formulación sobre oxiácidos	crucigrama de compuestos oxiácidos	La actividad es para resolverla durante la hora clase en parejas, en lo preferible debe ser formado por un estudiante que domine el aprendizaje requerido sobre oxiácidos y uno que no domine o que esté próximo a dominar el aprendizaje. En el caso de no saber la fórmula final, deben evidenciar el proceso de la obtención de determinado compuesto.	Una vez finalizada la actividad 10 minutos antes los estudiantes deberán responder un breve cuestionario de cuatro preguntas
Cartas Químicas	Identificar nomenclatura y formulación sobre sales básicas, dobles, mixtas y neutras	Tarjetas de formulación y nomenclatura de las diferentes sales	La actividad se realiza de forma conjunta entre todos los estudiantes, se pasará entregando a cada estudiante una parte del proceso de las sales. Luego se dará 5 minutos para que busquen quién tiene la otra mitad y puedan identificar al tipo de sal que corresponde. Los 10 últimos estudiantes que no logren identificar la otra parte deberán realizar ejercicios en la pizarra de cualquier tipo de sal.	La evaluación de esta actividad se la realiza por medio de la lista de cotejo, cada estudiante al momento de pasar al frente de la pizarra debe explicar el proceso de formulación o de nomenclatura del compuesto que tenga, cuando se menciona proceso se hace referencia, explicar desde los primeros elementos que conforman dicho compuesto y cómo pudieron identificar al tipo de sal que pertenece
Crazy Gincana	Identificar nomenclatura y formulación de los compuestos binarios, ternarios y cuaternarios	Integración de los diferentes recursos: Bingo Explosivo, Pareja Perdido, Quiero ser Químico, Boom destructivo, Chemestry Puzzle y Cartas Químicas	Para el desarrollo de la actividad denominada Crazy Gincana se dispone de una guía con la finalidad de brindar claridad en los roles que cada estudiante debe realizar. Al ser una actividad que integra cada compuesto presentará tramos de dificultad. (link)	La evaluación se llevó a cabo en por la cantidad de fichas de las rompecabezas resueltas tengan obtendrán la calificación de participación durante la hora de clase. A su vez, la lista de cotejo como la guía de observación fueron importantes para detallar el comportamiento, el apoyo entre compañeros para llegar a un mismo objetivo. Al concluir con la implementación de las actividades, el crítico de cada grupo describió que tal le parecieron las actividades según lo que todo el grupo acordó. También cada grupo debe presentar evidencia de la resolución de aquellas preguntas que se encuentran detrás de cada ficha para armar el rompecabezas.

3.1.3. Fase 3: Consolidación.

Luego de haber realizado la implementación de las actividades se implementó una evaluación sumativa, con la combinación de diferentes tipos de compuestos. La evaluación sumativa se dio por medio de la plataforma Quizizz. Fue diseñada para que el estudiante al contestar las 13 preguntas por cada una de las mismas haya una retroalimentación. El orden de las preguntas es de forma aleatoria, esto servirá para que el estudiante pueda diferenciar al tipo de compuesto que pertenece.

El objetivo de realizar la evaluación sumativa en una plataforma tecnológica, es brindarle la oportunidad al estudiante de razonar el tiempo que considere suficiente para responder las preguntas sin tener presión porque acabe la hora clase. Sin embargo, la evaluación mantuvo un rango de estar habilitada de 14: 00 pm a 23: 59 pm con la limitante de sólo poder repetir una vez toda la evaluación ([link](#)).

Capítulo 4. Influencia de la estrategia didáctica innovadora

Esta sección pretende dar cumplimiento al quinto objetivo específico del proyecto de titulación denominado: determinar la influencia de la estrategia didáctica innovadora en el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato A. Los instrumentos que permiten influir en el aprendizaje de compuestos inorgánicos son: guía de observación, lista de cotejo, cuestionarios y la evaluación sumativa.

4. Análisis y discusión de la guía de observación

Mientras se implementa la estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos, uno de los instrumentos para recolectar información es la guía de observación. En el transcurso de la implementación de la estrategia es relevante analizar y describir la parte actitudinal, conceptual y procedimental de los estudiantes. Campos y Lule (2012) mencionan que, las guías de observación permiten al observador situarse en el objeto de estudio para analizar e interpretar información que el individuo pueda ofrecer.

La guía de observación (anexo 3) se aplicó en cada una de las 7 actividades relacionadas a los compuestos inorgánicos. Con lo que respecta al proceso de enseñanza -aprendizaje en los tres momentos de la clase, se evidencia mayor participación en la construcción del conocimiento. Sin embargo, en la consolidación del aprendizaje, a partir de la formulación y nomenclatura de compuestos peróxidos los estudiantes demuestran que trabajar en pares o de forma conjunta les genera confianza y pueden resolver los ejercicios por cuenta propia.

El objetivo de las actividades es promover el trabajo colaborativo, pero sin minimizar a ningún estudiante o dejar a un solo estudiante la responsabilidad de resolver los ejercicios. La guía de observación permitió llevar un registro de aquellos estudiantes que se incorporaron al nuevo periodo académico y por medio de las actividades iban comprendiendo la secuencia de los compuestos.

Aunque no dominan en su totalidad el proceso de formulación y nomenclatura, pueden identificar la fórmula que se aplica para compuestos binarios, sin embargo, para formular compuestos ternarios y cuaternarios aún presentan dificultad específicamente en nomenclatura y uso de valencias de los elementos.

4.1. *Análisis y discusión de los cuestionarios*

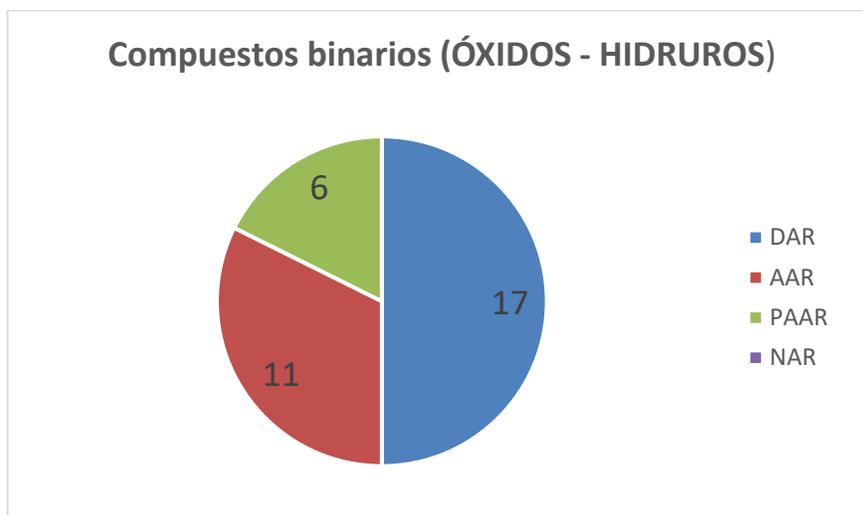
En la planificación micro curricular para la implementación de la estrategia didáctica innovadora se detalla como instrumentos de evaluación los cuestionarios con base estructurada, de acuerdo a cada compuesto está definido un cuestionario: compuestos binarios, compuestos binarios - ternarios y compuestos ternarios. En cuanto a los compuestos cuaternarios al ser procesos amplios tanto en formulación como en nomenclatura se propuso realizar autoevaluaciones con breves explicaciones sobre el proceso, cada estudiante será evaluado por medio de la lista de cotejo (anexo 4).

Con lo que respecta, al cuestionario de compuestos binarios (anexo 5) se evidencia que el 50% siendo un equivalente a 17 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos en formulación y nomenclatura de óxidos metálicos, no metálicos, hidruros e hidrácidos (gráfico 7). El 32.4% igual a 11 estudiantes están próximos a alcanzar el aprendizaje requerido, esto se debe a la confusión de las valencias y símbolos dentro del proceso de formulación.

Ahora en nomenclatura los estudiantes presentan dificultad en colocar los sufijos y prefijos, inclusive confunden la nomenclatura sistemática con la stock. Por último, son 6 estudiantes o el 17.6% que están próximos a alcanzar el aprendizaje. De los seis estudiantes que presentan mayor dificultad 4 de ellos por alguna razón se cambiaron de colegio o de curso, por lo tanto, no poseen bases sólidas sobre los compuestos.

Gráfico 7

Escala cualitativa de calificaciones sobre el cuestionario de compuestos binarios (Óxidos - Hidruros).

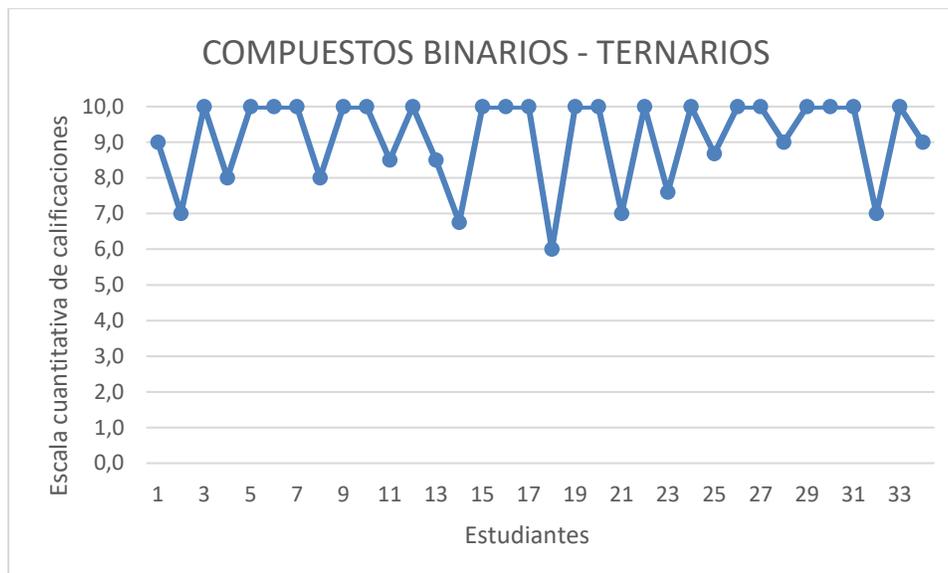


Nota: De acuerdo a la escala cualitativa de calificaciones: DAR equivale a domina los aprendizajes requeridos, AAR equivale a alcanza los aprendizajes requeridos, NAAR equivale a no alcanza los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Para los compuestos binarios y parte de los ternarios (anexo 6), siendo peróxidos e hidróxidos los estudiantes presentan un promedio de 9.1, es decir, dominan los aprendizajes requeridos (gráfico 8). En la resolución de los cuestionarios se evidencia que los estudiantes resuelven bien los hidróxidos. Aunque para formulación de peróxidos tienen complejidad, de modo que solo llegan al óxido metálico y se olvidan o no consideran sumar un oxígeno más. Como aspecto relevante de los peróxidos es no simplificar el compuesto final.

Gráfico 8

Análisis del cuestionario binario - ternario (Peróxido - Hidróxido).

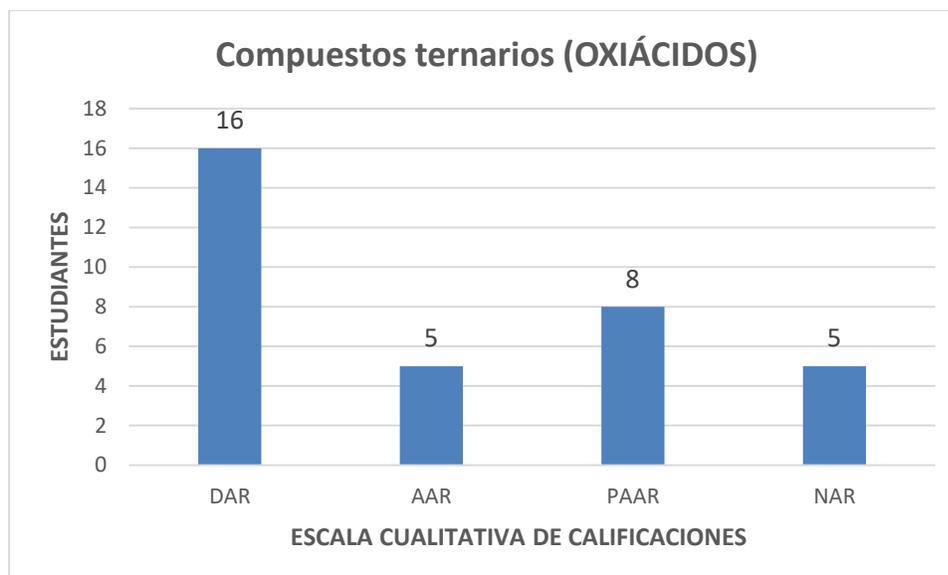


En cuanto, a los compuestos ternarios (anexo 7) uno de ellos son los oxiácidos que parte de un anhídrido (No metal + Oxígeno) sumado a una molécula de agua. Según la escala de calificaciones cualitativa (gráfico 9) 18 estudiantes equivalente a 52.94% *dominan el aprendizaje requerido* tanto formulación como en nomenclatura. A su vez, el 29.4% equivalente a 10 estudiantes que *alcanzan los aprendizajes requeridos*, según los cuestionarios, los estudiantes tienen dificultad con formar previamente un anhídrido y luego sumarle la molécula de agua.

Continuando con la escala de calificaciones cualitativa *están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos* seis estudiantes o 17.64% presentan dificultad debido a que tienden a confundirse en la formulación de anhídrido, inclusive suelen combinar el oxígeno con un metal.

Gráfico 9

Escala de calificaciones cualitativas del cuestionario de compuestos ternarios (Oxiácidos).



Nota: De acuerdo a la escala cualitativa de calificaciones: DAR equivale a domina los aprendizajes requeridos, AAR equivale a alcanza los aprendizajes requeridos, NAAR equivale a no alcanza los aprendizajes requeridos y PAAR equivale a próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

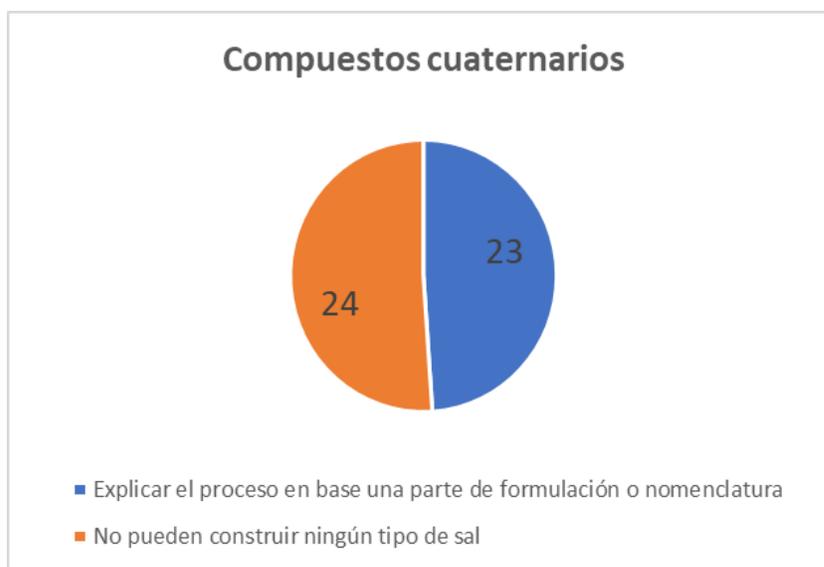
En lo que respecta a formulación y nomenclatura de compuestos cuaternarios, siendo los tres tipos de sales: ácidas, básicas y dobles, se entregó a cada estudiante la mitad de un compuesto sea formulación o nomenclatura y el estudiante se encargaba de completar el proceso. Al momento que pasaban a exponer o escribir el proceso faltante los estudiantes presentaban algunas dificultades. Algunos de los inconvenientes mientras explicaban el proceso se centraba en confundir los elementos de la tabla periódica y las valencias, en ocasiones se olvidaban de simplificar las valencias por lo que el compuesto final resultaba ser inexistente.

La misma situación se repite en la nomenclatura de las sales, los estudiantes se olvidan de cambiar algunas terminaciones, es decir, mantienen el mismo nombre en la parte del reactivo como el producto. Por lo cual, los estudiantes tienen un promedio de 8.4 ubicándose en la escala de alcanzar los aprendizajes requeridos. Sin embargo, otra perspectiva al no tener una base ya sea de formulación y nomenclatura, son pocos los estudiantes que pueden crear una sal desde el inicio, es decir, desde un oxiácido más un hidróxido o un metal.

En el gráfico 10 se evidencia que 24 estudiantes de los 34 no pueden construir ningún tipo de sal desde la parte de los óxidos o hidróxidos, por lo tanto, 10 estudiantes lo hacen de forma correcta tanto el proceso de formulación como de nomenclatura. En otra perspectiva, 23 estudiantes pueden explicar y completar algún tipo de sal, pero teniendo como base la parte de formulación o de nomenclatura.

Gráfico 10

Interpretación de los estudiantes sobre los compuestos cuaternarios.



4.2. *Análisis y discusión de la evaluación sumativa*

Para realizar un seguimiento al cumplimiento de los criterios de aprendizaje establecidos en la planificación micro curricular, se plantea como instrumento a la evaluación sumativa. Por medio, de la evaluación sumativa a más de brindar un valor cuantitativo, enmarca los temas donde los estudiantes presentan dificultad. De acuerdo con, Mellado et al. (2021) la evaluación sumativa es la búsqueda objetiva de resultados o analizar el alcance de los objetivos flexibles adaptados a cada estudiante. De hecho, permite al docente construir un plan de refuerzo para aquellos estudiantes no logran el aprendizaje requerido.

La evaluación sumativa se elaboró en la plataforma Quizizz y consta de 13 preguntas entre teoría y práctica. Las preguntas salieron de forma aleatoria, con la finalidad que el estudiante pueda identificar el tipo de compuesto que debe completar. El promedio de 2do de Bachillerato paralelo A es 8.9 estableciéndose en la escala cualitativa (gráfica 11) cómo: alcanza los aprendizajes requeridos. Al estar en este rango se deduce que: los estudiantes son capaces de examinar, clasificar y proponer ejercicios de formulación y nomenclatura de óxidos metálicos, no metálicos, hidruros e hidrácidos, básicamente identifica correctamente los elementos que forman compuestos binarios.

A pesar de tener las opciones para escoger las respuestas correctas 5 estudiantes de los 34 tuvieron una calificación inferior a 7. Entre las dificultades de formular está: confundir las valencias y símbolos, cuando se produce algún compuesto como regla de formulación es el intercambio de valencia lo que en varias ocasiones se omite. No poseer bases teóricas sólidas sobre formulación de compuestos. Otra dificultad evidente en las evaluaciones sumativas está ligado a la nomenclatura, aunque se trabaja con la nomenclatura tradicional, en los compuestos

cuaternarios se produce un leve cambio en las terminaciones. Por lo tanto, eso repercute en el nombre final del compuesto.

Gráfico 11

Análisis de la evaluación sumativa del GE.



4.3. Análisis de la entrevista

El último instrumento que permitió recoger información sobre la influencia que tuvo la estrategia didáctica innovadora en el aprendizaje de compuestos inorgánicos es la entrevista. Dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje es importante tomar en cuenta las opiniones que los estudiantes tienen. Con ello, se podría unificar las habilidades, fortalezas y destrezas del docente - estudiante para construir estrategias didácticas que fomenten la participación de los estudiantes y preparación constante del docente.

La entrevista es de tipo semiestructurada y consta de 8 preguntas abiertas (anexo 8). Los estudiantes a ser entrevistados ya estaban previamente seleccionados, siendo los coordinadores de los grupos que se crearon para la actividad de *Crazy Gincana*. Se escogió a los coordinadores,

ya que, al estar dando indicaciones, controlando y apoyando al grupo tenga un buen desenvolvimiento. Fernández (2021) menciona que la entrevista al ser un instrumento cualitativo permite la recolección de información de forma oral sobre un tema determinado, en este caso sobre la implementación de la estrategia didáctica innovadora.

Los estudiantes mencionan que después de la aplicación de las actividades para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos, las actividades que llamaron la atención son: *Chemestry Puzzle*, *Cartas Químicas* y *Crazy Gincana* debido a que, tuvieron que resolver los compuestos desde un inicio para poder nombrar correctamente. A su vez, estas actividades incentivaron a buscar apoyo en otros compañeros promoviendo el compañerismo. Describieron que las actividades a más de mejorar el aprendizaje, los mantiene motivados lo que repercute en las relaciones interpersonales dentro del aula de clase.

De las 7 actividades cada una tenía un objetivo en específico, enseñar o transmitir la formulación y nomenclatura de un compuesto. Los entrevistados mencionan que la actividad del Bingo Explosivo, presentaba cierto grado de dificultad, el cuál debían pensar, analizar y diferenciar el tipo de nomenclatura. Por último, los estudiantes dan a conocer que mientras se vincule la teoría con la práctica es mejor el aprendizaje, sobre todo, argumentan que este tipo de actividades didácticas se puedan experimentar en otras materias, dejando de lado, las clases rutinarias.

Principales resultados mediante la triangulación metodológica.

Las diferentes técnicas e instrumentos han permitido recoger información valiosa, que permitirá validar la implementación de la estrategia didáctica innovadora. A su vez, la triangulación metodológica (tabla 11) es un modelo que contempla diferentes puntos de vista sobre una misma

situación. La entrevista, cuestionario y evaluación sumativa serán los instrumentos que compartan diferentes apreciaciones sobre la influencia de la estrategia didáctica innovadora.

Tabla 11

Triangulación metodológica en función a la entrevista, cuestionarios y evaluación sumativa.

CONSOLIDACIÓN DE APRENDIZAJE				
Variable dependiente	Indicadores	Instrumentos		
		Entrevista	Cuestionarios	Evaluación sumativa
Aprendizaje de compuestos inorgánicos	Conocimientos adquiridos	<p>*Los estudiantes pueden identificar un compuesto binario de un cuaternario con solo contar los elementos que resultan</p> <p>*Dominan los aprendizajes requeridos para formulación y nomenclatura de óxidos y anhídridos</p> <p>*Las tarjetas interactivas ayudan al aprendizaje de todo tipo de compuestos</p>	<p>*Los estudiantes comprenden la teoría y responden correctamente las preguntas de óxidos y anhídridos</p> <p>*Los estudiantes responden de manera correcta las preguntas sobre conceptos, pero presentan dificultad en formulación</p> <p>*En el cuestionario de compuestos cuaternarios los estudiantes logran identificar los tipos de sales, más no pueden plantear ejercicios.</p>	<p>*Responden de forma correcta todas las preguntas relacionadas a compuestos binarios</p> <p>*Entre los compuestos ternarios la resolución de ejercicios hidróxidos son fáciles de resolver a diferencia de los oxiácidos</p> <p>*En los compuestos cuaternarios los estudiantes presentan dificultad en colocar la nomenclatura correcta, aun así, completan correctamente el proceso de formulación.</p>
Rendimiento académico	Procedimental (Saber hacer)	<p>*Los estudiantes tienen establecidas las bases teóricas para formar óxidos metálicos y no metálicos, por ende, pueden plantear ejercicios</p> <p>*Los estudiantes mejoraron el rendimiento académico con la implementación del sistema de actividades</p>	<p>*Plantean, identifican y completan la formulación y nomenclatura de compuestos binarios</p> <p>*Los estudiantes dominan el aprendizaje sobre compuestos binarios; en relación a los compuestos ternarios alcanzan el aprendizaje y en compuestos cuaternarios no alcanzan los</p>	<p>*Luego de la aplicación de la estrategia didáctica innovadora el promedio de 2do de Bachillerato 7.7. ubicándose en la escala cualitativa en alcanzar el aprendizaje requerido.</p>

			aprendizajes requeridos	
--	--	--	----------------------------	--

Interpretación de resultados.

La triangulación metodológica al combinar diferentes instrumentos cualitativos o cuantitativos, el objetivo es fusionar información que aporte a la estrategia didáctica innovadora. En cuanto a las variables dependientes se especifican dos, la primera es aprendizaje de compuestos inorgánicos con el indicador de conocimientos adquiridos, de acuerdo a la información recolectada de la entrevista se deduce: los estudiantes luego de la aplicación de las actividades dominaron los conceptos de mejor manera y pueden identificar, construir y completar óxidos metálicos, no metálicos, hidruros e hidrácidos, siendo los compuestos sencillos.

Aunque, las actividades se desarrollaron en pares o en grupos la relación entre compañeros mejoró paulatinamente. Las dificultades para poder resolver ejercicios se centran en los peróxidos algunos de los estudiantes para evitar realizar el proceso completo solo copian o se graban al óxido metálico sin sumarle más una molécula de oxígeno, por ende, el resultado final se altera y con ello la nomenclatura. El rendimiento académico tuvo ligeras variaciones en promedios de los 34 estudiantes, 23 estudiantes tienen notas mayores a 7, es decir, alcanzan los aprendizajes requeridos.

Los cuestionarios que fueron aplicados luego de cada actividad son el respaldo cuantitativo de la influencia de la estrategia didáctica innovadora. El rendimiento académico de los cuestionarios para cada compuesto se mantuvo en el valor de 8. De acuerdo, a los compuestos binarios se obtuvo un promedio de 8.4 sobre 10. El cuestionario para compuestos binarios - ternarios tiene un promedio de 8 sobre 10. El cuestionario para compuestos ternarios

resulta un promedio de 8 sobre 10. Por último, los ejercicios de sales dieron como promedio 9 sobre 10.

El último instrumento es la evaluación sumativa que luego de ser analizada, se determina que los estudiantes mantienen bases sólidas de la parte teórica o de conceptos. De los compuestos binarios los óxidos metálicos y no metálicos son entendidos por la mayoría de los estudiantes. Se continúa con los hidruros e hidrácidos, pero con un grupo pequeño de estudiantes que alcanzan los aprendizajes requeridos. En cuanto, a los compuestos ternarios y cuaternarios los resultados se ubican entre 4.01 a 10.

En conclusión, la triangulación metodológica determina que la influencia de la estrategia didáctica innovadora repercutió positivamente en el aprendizaje de compuestos inorgánicos. Primero, en el rendimiento académico de los estudiantes, se evidenció que como menor valor se encuentran 5 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, no obstante, los 29 estudiantes mantienen promedios de 6 hacia el 10. Al demostrar un rendimiento académico favorable se asume que los estudiantes pueden identificar, deducir y comparar los diferentes compuestos.

4.4. Análisis y discusión de los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica innovadora

La aplicación de la estrategia didáctica innovadora se desarrolló en diferentes fases, desde un diagnóstico de la situación hasta la consolidación de la estrategia. En el siguiente proyecto de titulación, la aplicación de la estrategia didáctica innovadora se realizó con un grupo denominado experimental, mientras que en el grupo control se impartieron las actividades manteniendo las estrategias tradicionales. A ambos grupos se aplicaron los mismos instrumentos de recolección de datos y de evaluación. Para determinar la influencia de la

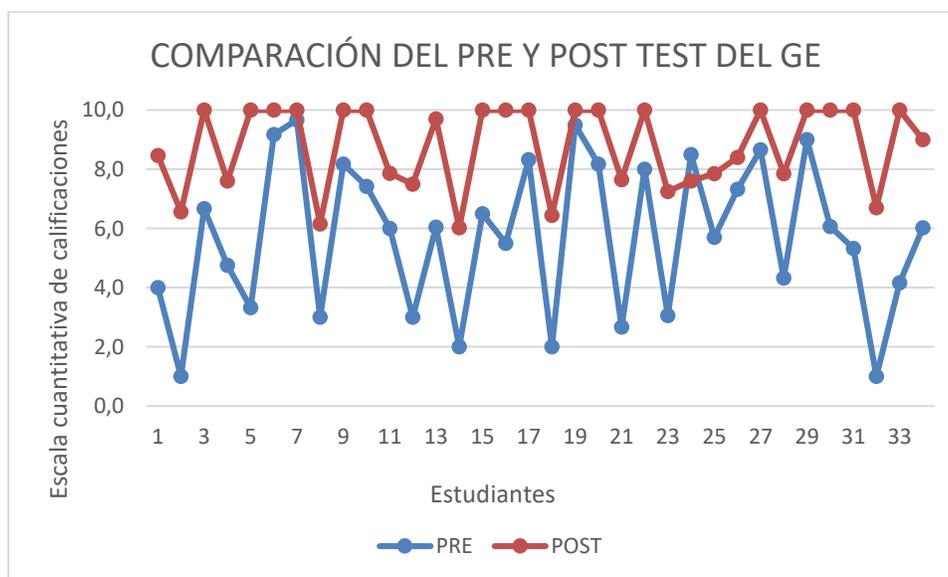
estrategia didáctica innovadora, se propone analizar cómo influyó el aprendizaje de compuestos inorgánicos en el Bachillerato.

4.4.1. Análisis y discusión de los resultados pre y post test del grupo experimental (GE).

El análisis de la influencia de la estrategia didáctica innovadora se realiza por medio de las calificaciones (gráfica 12) de los estudiantes del grupo experimental de un antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica innovadora.

Gráfico 12

Análisis comparativo del pre y post test del GE.



De acuerdo, con la escala de calificaciones estipulada en el Ministerio de Educación (2016) el GE en la etapa de diagnóstico obtuvo un promedio de 5.71 siendo a un equivalente de estar próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. El diagnóstico para evaluar los conocimientos que tenían los estudiantes sobre formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos dio como conclusiones que los estudiantes presentan confusión para identificar los

tipos de compuestos, dificultad para formular debido a la aplicación incorrecta de símbolos, valencias y elementos. Por lo tanto, el rendimiento académico era bajo y la participación de los estudiantes mínima.

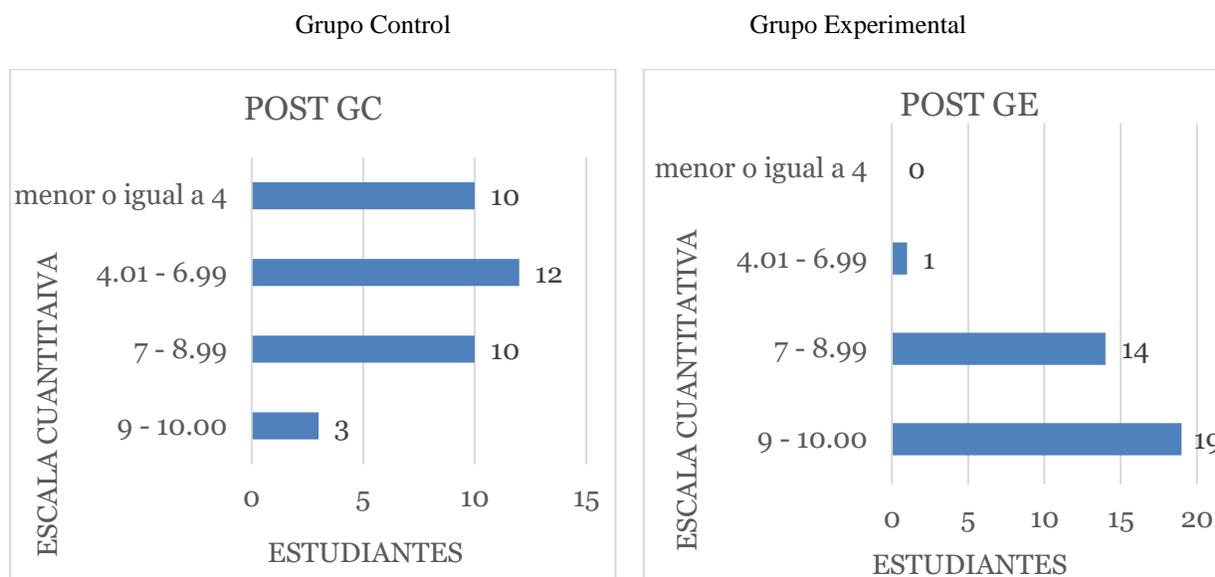
Sin embargo, después de la aplicación de la estrategia didáctica innovadora el promedio del grupo experimental subió a 8.8 puntos sobre 10, es decir, los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos. La evaluación sumativa generó las siguientes conclusiones: los estudiantes pueden identificar los diferentes tipos de compuestos por los números de átomos que se obtienen al final, dominan los 5 compuestos que conforman el tipo de compuestos binarios. Con las actividades enfocadas para compuesto los estudiantes trabajan individual, en grupos y colectivo generando mayor participación, lo que repercute positivamente en el rendimiento académico.

4.4.2. Análisis y discusión de los resultados post test del grupo experimental (GE) y grupo control (GC).

En esta sección se determinará si la influencia de la implementación de la estrategia didáctica innovadora (gráfico 13) representó una mejora en el aprendizaje de los estudiantes comparando 2 situaciones la del grupo control y el grupo experimental.

Gráfico 13

Escala cualitativa de calificaciones del post test del GC y GE.



En el GE se evidenció cambios en la interpretación, aplicación y transmisión de los conocimientos, de tal manera, los estudiantes dominan formulación y nomenclatura de compuestos binarios, además son capaces de completar cualquiera de los 2 tipos de procesos y también pueden plantear ejercicios similares.

En cuanto, a los compuestos ternarios interpretación la parte teórica completando solo el proceso de formulación, ya que, el proceso de nomenclatura mantiene dificultad con relacionar los elementos con las valencias. En otras palabras, el rendimiento académico del GE se ubica en la escala de calificaciones cualitativa como dominar los aprendizajes requeridos siendo con un promedio de 8.8 sobre 10.

Por lo contrario, el GC al no aplicar la estrategia didáctica innovadora no presentó algún cambio en el aprendizaje de compuestos inorgánicos, los estudiantes siguen presentando dificultad para identificar los tipos de compuestos, al momento de formular no cambian las terminaciones de los símbolos, lo que genera una incorrecta nomenclatura. A su vez, tienen

dificultad en formular desde los compuestos binarios. De tal manera, el promedio del GC es de 6.83 continuando en la escala de estar próximos alcanzar los aprendizajes requeridos.

En suma, la aplicación de la estrategia didáctica innovadora en el grupo experimental genero cambios positivos en el rendimiento académico y en la participación de los estudiantes. Concordando con Álvarez (2017) que aplicar estrategias que involucren a la participación del estudiante provoca que el estudiante desarrolle habilidades de pensamiento crítico, es decir, sea capaz de interpretar, analizar y explicar ejercicios de formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos en la materia de Química.

Conclusiones de la investigación

Para concluir el presente proyecto de titulación, a partir de la documentación especializada se especificó la ausencia de información referente a compuestos inorgánicos y se utilizó para el diseño de la estrategia didáctica innovadora.

Se determinó el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en cuanto a formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, se deduce que los estudiantes tienen un bajo rendimiento en la asignatura.

El diseño de la estrategia didáctica innovadora mejoró el aprendizaje de compuestos inorgánicos, por lo tanto, se deduce lo siguiente, en cuanto a la fase 1, 2 y 3 cada actividad profundizó la enseñanza – aprendizaje de los compuestos. El sistema de actividades que fue el complemento de la estrategia didáctica innovadora logró en los estudiantes establecer una relación entre teoría – práctica, es decir, los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos.

Se evidenció que la estrategia didáctica innovadora tuvo una influencia positiva en los estudiantes, ya que, hubo mayor rendimiento académico, sobre todo los estudiantes presentaron mayor participación durante las horas de clase. Mientras que, en el grupo control los estudiantes se mantuvieron en la escala de aprendizaje próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR) y alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR).

La influencia de la estrategia didáctica innovadora permitió solventar los problemas de formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos enfocándose principalmente en mejorar el rendimiento académico y la participación de los estudiantes.

Recomendaciones de la investigación

Proponer esta estrategia didáctica innovadora hacia las demás asignaturas realizando las respectivas modificaciones con la finalidad de promover el aprendizaje individual, en pares y colectivo, en donde se aborde de manera conjunta la teoría – práctica de la Química en ámbitos sociales, culturales, científicos y tecnológicos.

Incentivar a los docentes de las distintas asignaturas para que diseñen estrategias didácticas tomando en cuenta las habilidades, criterios y destrezas de los estudiantes.

Incrementar los grupos experimentales con finalidad de contrastar la influencia de la estrategia didáctica innovadora en el aprendizaje de compuestos inorgánicos.

Enlazar la estrategia didáctica innovadora con la implementación de recursos digitales que permitan a los estudiantes interactuar con la tecnología mientras aprenden sobre compuestos inorgánicos.

Referencias

- Abundis, V. (2016). Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación. *TLATEMOANI. Revista académica de Investigación*, 22, 168 – 186.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7286080>
- Álvarez, A. (2017). *Desarrollo de habilidad de pensamiento crítico en torno a la formulación y nomenclatura de la Química Inorgánica a través del diseño de estrategias didácticas mediadas por las TIC* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales]Repositorio UAM.
https://repositorio.autonoma.edu.co/bitstream/11182/721/1/Desarrollo_habilidades_pensamiento_cr%3%adtico_formulaci%3%b3n_nomenclatura_qu%3%admica_inorg%3%a1nica_dise%3%b1o_estrategias_did%3%a1cticas_TIC.pdf
- Álvarez, F. (2018). La construcción de la identidad del docente en el siglo XXI. *Universidad Nacional de Educación del Ecuador*. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/502>
- Álvarez, J. (2019). El error como estrategia pedagógica para generar un aprendizaje eficaz. *Conference proceedings Civinedu*, 166 – 169.
https://www.researchgate.net/publication/337937095_El_error_como_estrategia_pedagogica_para_generar_un_aprendizaje_eficaz
- Asamblea Nacional. (2021). Ley Orgánica Reformatoria de La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). *Editora Nacional*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf>

- Ascención, R. y Sellenne, H. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. *Congreso Nacional de Investigación Educativa – COMIE. San Luis Potosí*. https://www.researchgate.net/profile/Rosa-Ascencion-Espinoza-Cid/publication/350740556_EL_DIARIO_DE_CAMPO_COMO_INSTRUMENTO_PARA_LOGRAR_UNA_PRACTICA_REFLEXIVA/links/606f6842299b1c911ba1445/EL-DIARIO-DE-CAMPO-COMO-INSTRUMENTO-PARA-LOGRAR-UNA-PRACTICA-REFLEXIVA.pdf
- Belando, M. (2017). Aprendizaje a lo largo de la vida: concepto y componentes. *Red de información educativa: Redined*, 75, 219 – 234. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/174554>
- Cabrera, C. (2021). *Planificación Estratégica* [Reporte de caso, Universidad Siglo 21] Repositorio Universidad Siglo 21. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/20882/Universidad%20Siglo%20XXI%202020%20-%20Final.docx%20-%20Cristian%20Cabrera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7 (13), 45 - 60. <https://biblat.unam.mx/es/revista/xihmai-pachuca-hgo/articulo/la-observacion-un-metodo-para-el-estudio-de-la-realidad>
- Collado, J. (2017). Filosofía, educación y buen vivir: Un abordaje polilógico la diversidad epistémica. *Mamakuna*. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/288/1/Mamakuna%20N%C2%B05%2086-94.pdf>

- Cruz, M., Sandí, J. y Viquez, I. (2017). Diseño de situaciones educativas innovadoras como estrategia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje. *Revista Didascalía: Didáctica y Educación*, 8 (2), 99 – 116.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61270/Documento_completo_.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cruz, P. y Croda, G. (2017). Concepciones sobre innovación: elementos para su teorización. *Congreso Nacional de Investigación educativa*.
<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0580.pdf>
- Estrada, A. (2016). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218 – 228. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Farnos, J. (2018). Construyendo paradigmas en la investigación educativa. *ABACOenRed*.
<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2018/06/Hemos-realizado-este-trabajo-con-el-objetivo-de-conocer-sobre-los-paradigmas-de-la-investigaci%C3%B3n-educativa-como-son-el-positivismo.pdf>
- Flores, E. y Mendoza, D. (2018). Relación entre el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en el área de matemática y la praxis docente mediadora. *INNOVA Research Journal*, 3 (6), 21 – 31. <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/index>
- Fuentes, E. (2022). *Tabla nemotécnica como estrategia de enseñanza – aprendizaje de nomenclatura de ácidos oxácidos en estudiantes de Bachillerato*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3423/1/77577.pdf>

- Gallo, C. (2021). Estrategias didácticas y el rendimiento académico en los estudiantes de la Escuela de Ingeniería. *Revista peruana de Educación*, 3(6), 37 - 48.
<https://revistarepe.org/index.php/repe/article/view/275/818>
- Guelmes, E. y Nieto, L. (2015). Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógico en el contexto cubano. *Revista Universidad y Sociedad*, 7 (2), 23 – 29.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v7n1/ruso3115.pdf>
- Gutiérrez, M. y García, J. (2016). Estilo de aprendizaje y diseño de estrategias didácticas desde la perspectiva emocional del alumnado y del profesorado. *Revista de Estilo de Aprendizaje*, 9 (18), 205 – 223.
<http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/1043/1756>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/#:~:text=Entre%20los%20pa%C3%ADses%20que%20participaron,resultados%20est%C3%A1n%20dentro%20del%20promedio>
- Lara, K. y Freire, T. (2022). Estrategias didácticas con actividades sincrónicas y asincrónicas en el aprendizaje de nomenclatura inorgánica. *Innova Research Journal*, 7 (2), 40 – 56.
<https://doi.org/10.33890/innova.v7.n2.2022.2003>
- Maldonado, J. (2018). *Metodología de la investigación social: paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U. <https://elibro-net.ezproxy.unae.edu.ec/es/ereader/bibliounae/70335?page=175>

- Ministerio de Educación (2019). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas digitales y socioemocionales del nivel de Bachillerato*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS -Bachillerato.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Texto del estudiante Química*. Editorial Don Bosco.
https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_q uimica_1_BGU.pdf
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
https://www.academia.edu/27681357/CURR%C3%8DCULO_DE_LOS_NIVELES_DE_EDUCACI%C3%93N_OBLIGATORIA
- Ministerio de Educación. (2021). *Plan Nacional de Educación y Formación Técnica y profesional*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Plan-Nacional-de-Educacion-y-Formacion-Tecnica-y-Profesional.pdf>
- Montoya, J. (2015). *Propuesta para la implementación de laboratorio virtuales en la enseñanza del curso de química inorgánica del grado 10 de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas del Municipio de Itagüí* [Tesis de maestría, Universidad EAFIT] Repositorio Institucional de la Universidad EAFIT. <http://hdl.handle.net/10784/8023>
- Muñoz, I. (2020). *Herramientas de creatividad y metodologías ágiles para la innovación educativa*. Universidad Internacional de Andalucía.
<https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/4649/TEMA%204.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Naciones Unidas Cepal. (2021). *Los retos y oportunidades de la educación secundaria en América Latina y el Caribe durante y después de la pandemia*.
<https://www.cepal.org/es/enfoques/retos-oportunidades-la-educacion-secundaria-america-latina-caribe-durante-despues-la>
- Ortiz, O. (2022). *Estrategias didácticas lúdicas para el aprendizaje de los elementos químicos en estudiantes de Bachillerato* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3637/1/77925.pdf>
- Otero, A. (2018). Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano – Arquitectónico. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Pérez, R. (2015). Una forma diferente de enseñar la Química Inorgánica. *Revista Cubana de Química*, 27 (2),197-203. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443543741007>
- Quijano, A. y Navarrete, Y. (2022). La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento comprensión en estudiantes de bachillerato. *Revista Oratores*, 1(15), 13 – 23.
<https://doi.org/10.37594/oratores.n15.603>
- Ramos, C. (2021). Diseño de Investigación Experimental. *CienciaAmérica*, 10 (1), 1 – 7.
<https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356>
- Rubicela, W. (2018). Estudio de las estrategias lúdicas y su influencia en el rendimiento académico de los alumnos del Cecyte Pomuch, Hecelchakán, Campeche, México.

Instituto Campechano.

https://revistaic.instcamp.edu.mx/uploads/Ano2018No14/Ano2018No14_70_80.pdf

Unidad Educativa Luis Cordero. (2016). *Planificación curricular institucional.*

Universidad Nacional de Educación (UNAE). (2017). *Modelo pedagógico de la UNAE.*

<https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/modelo-pedagogico-unae.pdf>

Anexos

Anexo 1

Diario de campo.

Colegio: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

Lugar: Azogues

Nivel/Subnivel. Bachillerato:

Pareja Pedagógica:

Hora de inicio: 8: 00 am **Hora final:** 12: 00 pm

Fecha de práctica:

Nro. de práctica:

Semana:

Tutor académico:

Tutor profesional:

Núcleo problémico: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

Eje integrador: Elaboración del proyecto de mejoramiento de contextos educativos Redacción de informe final.

Período	Relatoría de las actividades desarrolladas	Duración
Diario 1		4:00 h
Diario 2		4:00 h
Diario 3		4:00 h
Diario 4		4:00 h
Diario 5		4:00 h
Total, horas cumplidas		20:00h

Firma de tutor profesional

Firma de estudiante practicante

ANEXOS

Anexo 2

Examen diagnóstico.

Unidad Educativa Luis Cordero Instrumento de evaluación DIAGNÓSTICA		
INDICADORES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS	VAL
Analice la estructura electrónica, la posición en la tabla periódica y sus propiedades físicas y químicas. (Ref. I.CN.Q.5.3.1.)	1. Completar los espacios en blanco de los elementos de la tabla periódica. 	3P
	2. Seleccione los literales correctos de cada ítem La formación de los óxidos metálicos o bases se da por la unión de: a. Metal + Hidrógeno b. Metal + Agua c. Metal + Oxígeno La formación de los hidrácidos se formula por la unión de: a. No metal + Hidrógeno b. Metal + Hidrógeno c. Metal + Oxígeno + Agua La formación de los oxiácidos se produce por: a. Metal + Óxido + Hidrógeno b. Metal + Anhídrido + Agua c. No metal + Anhídrido + Agua La formulación de una sal básica se la puede diferenciar por el desprendimiento de: a. Hidróxidos b. Hidrógeno c. Oxígeno	3P

	<p>3. Complete la siguiente tabla</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[Compuestos] --> B[Óxido básico] A --> C[Óxido ácido] A --> D[Ácido hidrácido] B --- B1[Se forman de la unión de:] C --- C1[Se forman de la unión de:] D --- D1[Se forman de la unión de:] B1 --- B2[] C1 --- C2[] D1 --- D3[] B2 --- B3[Ejm:] C2 --- C4[Ejm:] D3 --- D4[Ejm:] </pre> </div>	3P													
<p>Identifique y nombre correctamente los compuestos binarios (Ref. I.CN.Q.5.5.1.)</p>	<p>4. Complete la formulación de los siguientes compuestos</p> <p>a. Óxido ferroso b. Óxido cobaltoso c. Óxido de estroncio</p>	3P													
	<p>5. Complete la siguiente tabla</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Elemento</th> <th style="width: 35%;">Formulación</th> <th style="width: 50%;">Nomenclatura tradicional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Br⁺¹</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td rowspan="2">S⁻ + O⁻² SO₂</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Anhídrido selenioso u Óxido selenioso</td> </tr> <tr> <td>Cl⁺⁷</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Formulación	Nomenclatura tradicional	Br ⁺¹				S ⁻ + O ⁻² SO ₂			Anhídrido selenioso u Óxido selenioso	Cl ⁺⁷		
Elemento	Formulación	Nomenclatura tradicional													
Br ⁺¹															
	S ⁻ + O ⁻² SO ₂														
		Anhídrido selenioso u Óxido selenioso													
Cl ⁺⁷															
<p>Identifique y nombre los ácidos oxácidos de acuerdo con los tres sistemas de nomenclatura. (Ref. I.CN.Q.5.5.1.)</p>	<p>6. Realice el proceso de formulación de los siguientes compuestos y balance las ecuaciones</p> <p>a. Hidruro cromoso c. Hidruro de níqueloso b. Ácido bromhídrico d. Ácido yodhídrico</p>	3P													
	<p>7. Escriba el proceso de formulación y nomenclatura de 2 peróxidos y 2 hidróxidos.</p>	4P													
	<p>8. Escriba el proceso de formulación y nomenclatura de 3 ácidos oxiácidos.</p>	3P													
	<p>9. Realice un mapa conceptual sobre los diferentes tipos de sales y detalle cómo diferenciar cada una.</p>	6P													

<p>Plantee la formación y nomenclatura de compuestos químicos: sales, por medio de número de oxidación (Ref. I.CN.Q.5.5.1.)</p>	<p>10. De los siguientes compuestos identifique a que sal pertenece; complete el proceso de formulación, balancee la sal, balanceo de la ecuación en general, nombre a cada uno de los compuestos obtenidos.</p> <table border="1" data-bbox="354 443 1403 1157"> <thead> <tr> <th data-bbox="354 443 1208 499">Formulación, nomenclatura y balanceo</th> <th data-bbox="1211 443 1403 499">Tipo de Sal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="354 504 1208 636"> <p>_____ + _____ ▼ $\text{Fe(OH)(F)} + \text{_____}$ Nombre de cada uno de los compuestos Acido fluorhídrico + _____ ▼ _____ + Agua</p> </td> <td data-bbox="1211 504 1403 636"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="354 640 1208 800"> <p>$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{_____}$ ▼ _____ + $2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos _____ + Hidróxido de Bario ▼ _____ + _____</p> </td> <td data-bbox="1211 640 1403 800"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="354 804 1208 963"> <p>_____ + Li(OH) + _____ ▼ _____ + $2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos _____ + _____ + _____ ▼ Sulfato de litio y plata + _____</p> </td> <td data-bbox="1211 804 1403 963"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="354 968 1208 1157"> <p>_____ + _____ ▼ _____ + _____ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido pirofosfórico + Hidróxido de Aluminio ▼ _____ + _____</p> </td> <td data-bbox="1211 968 1403 1157"></td> </tr> </tbody> </table>	Formulación, nomenclatura y balanceo	Tipo de Sal	<p>_____ + _____ ▼ $\text{Fe(OH)(F)} + \text{_____}$ Nombre de cada uno de los compuestos Acido fluorhídrico + _____ ▼ _____ + Agua</p>		<p>$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{_____}$ ▼ _____ + $2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos _____ + Hidróxido de Bario ▼ _____ + _____</p>		<p>_____ + Li(OH) + _____ ▼ _____ + $2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos _____ + _____ + _____ ▼ Sulfato de litio y plata + _____</p>		<p>_____ + _____ ▼ _____ + _____ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido pirofosfórico + Hidróxido de Aluminio ▼ _____ + _____</p>		6P
Formulación, nomenclatura y balanceo	Tipo de Sal											
<p>_____ + _____ ▼ $\text{Fe(OH)(F)} + \text{_____}$ Nombre de cada uno de los compuestos Acido fluorhídrico + _____ ▼ _____ + Agua</p>												
<p>$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{_____}$ ▼ _____ + $2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos _____ + Hidróxido de Bario ▼ _____ + _____</p>												
<p>_____ + Li(OH) + _____ ▼ _____ + $2\text{H}_2\text{O}$ Nombre de cada uno de los compuestos _____ + _____ + _____ ▼ Sulfato de litio y plata + _____</p>												
<p>_____ + _____ ▼ _____ + _____ Nombre de cada uno de los compuestos Ácido pirofosfórico + Hidróxido de Aluminio ▼ _____ + _____</p>												
TOTAL												
EQUIVALENCIA (10/10)		38/38										

Anexo 3*Guía de observación.*

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE								N°	
DATOS INFORMATIVOS									
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:	Unidad Educativa Luis Cordero	NOMBRE DEL DOCENTE:	Mónica Naula Ojeda	GRADO O CURSO:	2do de Bachillerato	PARALELO:	A	FECHA:	
OBJETIVO DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN: Recolectar información del proceso de aprendizaje durante la aplicación del sistema de actividades sobre compuestos inorgánicos.									
INSTRUCCIONES: Marcar con un X en el casillero correspondientes a las actividades observadas durante el desarrollo de clase.									
CRITERIOS GENERALES						SI	NO	Argumente	
La clase se inicia con puntualidad de acuerdo establecido									
El docente da a conocer el objetivo de la clase									
Presenta el tema de la clase a los estudiantes									
Registra la asistencia									
Establecer el tiempo para cada actividad									

PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE				
CRITERIOS	ESCALA VALORATIVA			
MOMENTO INICIAL (ANTICIPACIÓN)	DOMINA	PRÓXIMO	NO ALCANZA	OBSERVACIONES
Conocimientos previos sobre compuestos inorgánicos				
Presenta el tema utilizando ejemplos, experiencias (lluvia de ideas)				
Asigna definiciones a diferentes estudiantes mientras se realiza la explicación del tema				
El docente refuerza la explicación luego de cada participación de los estudiantes				
Construye un organizador gráfico de cada aportación				
MOMENTO DE DESARROLLO (CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO)	LOGRADO	EN PROCESO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Estimulación del pensamiento crítico y creativo				
Ambiente interactivo y colaborativo				
Dominio del conocimiento				
Asigna actividades claras que los estudiantes logran ejecutar				
Aplicación de la actividad				
Detalla las reglas y el objetivo de la actividad				

Conclusiones y comentarios sobre la aplicación de la actividad				
MOMENTO DE CONSOLIDACIÓN Y EVALUACIÓN	LOGRADO	EN PROCESO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Retroalimentación del tema caracterizado				
Evaluación formativa				
CLIMA DE AULA	LOGRADO	EN PROCESO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Promoción al respecto				
Valora la participación e interés de los estudiantes				
Capta la atención de los estudiantes				

Anexo 4

Lista de cotejo.

LISTA DE COTEJO																	
DATOS INFORMATIVOS																	
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:	Unidad Educativa Luis Cordero	NOMBRE DEL DOCENTE:	Mónica Naula Ojeda	GRADO O CURSO:	2do de Bachillerato	PARALELO:	A	FECHA:									
OBJETIVO GENERAL: Recolectar información del proceso de enseñanza - aprendizaje durante la aplicación del sistema de actividades sobre compuestos inorgánicos, específicamente sales básicas, neutras, ácidas y dobles.																	
Instrucciones: Contestar con honestidad en el casillero correspondiente, de acuerdo a la escala de calificaciones de aprendizaje del Ministerio de Educación: Domina los aprendizajes requeridos = DA 1 Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos = PAA 2 No alcanza los aprendizajes requeridos = NAA 3																	
N°	NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CRITERIOS															PUNTAJE FINAL
		Identifica, formula y nombra las sales: neutras, ácidas, básicas y dobles			Identifica y formula las sales: neutras, ácidas, básicas y dobles			Identifica y nombra las sales: neutras, ácidas, básicas y dobles			Identifica, pero no puede formular ni nombrar las sales: neutras, ácidas, básicas y dobles			No reconoce estructura de las sales: neutras, ácidas, básicas y dobles			
		D	PAA	NAA	DA	PAA	NAA	DA	PAA	NAA	DA	PA	NAA	DA	PAA	NAA	
1	ALBAN FAJARDO EVELYN TATIANA																

28	SIGUENCIA TAMAY ALINA NAYELI																		
29	SOLORZANO PULLA KEYLA MICAELA																		
30	TAPIA GONZALEZ JOSUE DAVID																		
31	TENEMAZA GUAMAN NAYELI VANESSA																		
32	TORRES NAULA JORDI GAEL																		
33	TORRES SIBRI JENNIFER LISBETH																		
34	VAZQUEZ PARRA EMILY JAMILETH																		

Anexo 1

Cuestionario de compuestos binarios.

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS COMPUESTOS BINARIOS

OBJETIVO: Identificar nomenclatura y formulación sobre compuestos binarios (óxidos metálicos, anhídridos, hidruros)

Nombre:

Curso: 2do "A"

1. ¿Cómo se forman los compuestos óxidos no metálicos o anhídridos?

2. Coloque las fórmulas de los siguientes compuestos

Óxido de Bario	
Trióxido dialuminio	
Óxido de mercurio (II)	

3. Una con una línea según corresponda tanto formulación y nomenclatura

P_2O_3	Óxido férrico
Cu_2O	Anhídrido fosfórico
FeO	Mónóxido dicobre
P_2O_5	Óxido de fósforo (III)
Fe_2O_3	Monóxido de hierro

4. Complete la siguiente tabla

Fórmula	Valencia	Nomenclatura
		Hidruro de Calcio
H_2Se		
CuH		
		Ácido fluorhídrico

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS COMPUESTOS BINARIOS

OBJETIVO: Identificar nomenclatura y formulación sobre compuestos binarios (óxidos metálicos, anhídridos, hidruros)

Nombre:

Curso: 2do "A"

1. ¿Cómo se forman los compuestos óxidos no metálicos o anhídridos?

2. Coloque las fórmulas de los siguientes compuestos

Óxido de Bario	
Trióxido dialuminio	
Óxido de mercurio (II)	

3. Una con una línea según corresponda tanto formulación y nomenclatura

P_2O_3	Óxido férrico
Cu_2O	Anhídrido fosfórico
FeO	Mónóxido dicobre
P_2O_5	Óxido de fósforo (III)
Fe_2O_3	Monóxido de hierro

4. Complete la siguiente tabla

Fórmula	Valencia	Nomenclatura
		Hidruro de Calcio
H_2Se		
CuH		
		Ácido fluorhídrico

Anexo 3

Cuestionario de compuestos ternarios.

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS COMPUESTOS TERNARIOS

OBJETIVO: Identificar nomenclatura y formulación sobre compuestos ternarios (oxiácidos)

Nombre:

Curso: 2do "A"

5. Escriba el proceso de formulación sobre los compuestos oxiácidos
-
-

6. Escriba la nomenclatura de los siguientes ácidos



7. Con los siguientes elementos realice el proceso de formulación y nomenclatura



8. Una los siguientes compuestos con formulación y nomenclatura

Ácido hipocloroso

Anhidrido clórico

Ácido orto fosfórico

Anhidrido peryódico



RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS COMPUESTOS TERNARIOS

OBJETIVO: Identificar nomenclatura y formulación sobre compuestos ternarios (oxiácidos)

Nombre:

Curso: 2do "A"

1. Plantee un ejemplo de oxiácido, debe constar formulación y nomenclatura
-
-

2. Realice el proceso de formulación de los siguientes ácidos

Ácido selénico

Ácido orto fosforoso

3. Complete lo siguiente, de qué anhídrido se parte para formular el:



4. Una los siguientes compuestos con formulación y nomenclatura

Ácido hipocloroso

Anhidrido clórico

Ácido orto fosfórico

Anhidrido peryódico



Anexo 8.

Entrevista.

Objetivo: Recolectar y analizar los juicios de valor que tienen los estudiantes luego de haber aplicado la estrategia didáctica innovadora.

Bingo explosivo: Óxidos metálicos y no metálicos

Pareja perdida: Hidruros – hidrácidos

Quiero ser Químico: Hidróxidos

Cartas químicas: Sales

Boom destructivo: Peróxidos

Puzzle Chemistry: Oxiácidos

Crazy Gincana

1. De las siguientes actividades para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos, cuál le pareció interesante y ¿Por qué?
2. Después de haber realizado las actividades, considera usted que puede identificar y formular diferentes tipos de sales
3. Considera usted que las actividades implementadas en clase influenciaron en la relación con los compañeros de clase ¿Por qué?
4. Considera que el BINGO EXPLOSIVO influyó en su aprendizaje de óxidos metálicos y no metálicos. ¿Por qué?
5. ¿Considera que las actividades aplicadas en clase, permitieron que usted pueda plantear ejercicios relacionados con compuestos binarios?
6. ¿Considera que las actividades aplicadas en clase, permitieron que usted pueda plantear ejercicios direccionados a los compuestos ternarios?
7. Luego de haber desarrollado las actividades de compuestos inorgánicos ¿En qué se basaría usted para poder diferenciar un compuesto binario de un ternario?
8. ¿Considera que la CRAZY GINCANA le ayudó a diferenciar los tipos de compuestos que se estudiaron durante las horas de clase? ¿Por qué?



**DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA**

Yo, *Mónica Estefanía Naula Ojeda*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0107579096, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero, 2022 - 2023* son de exclusiva responsabilidad del suscriptor de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominada *Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero, 2022 - 2023* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 02 de marzo de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mónica Estefanía Naula Ojeda'.

Mónica Estefanía Naula Ojeda
C.I.: 0107579096



**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR Y COTUTOR PARA
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERA DE GRADO PRESENCIALES**

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Luis Miguel Quishpe Quishpe, tutor y Javier Collado Ruano, cotutor del Trabajo de Integración Curricular denominado “Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos inorgánicos en 1ro de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero, 2022 - 2023” perteneciente a la estudiante Mónica Estefanía Naula Ojeda con C.I. 0107579096. damos fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 10 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 02 de marzo de 2023



Firmado electrónicamente por:
**LUIS MIGUEL QUISHPE
QUISHPE**

Luis Miguel Quishpe Quishpe
C.I: 1500843048



Firmado electrónicamente por:
**JAVIER COLLADO
RUANO**

Javier Collado Ruano
C.I: 0151653888