UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE

Carrera de

Educación en Ciencias Experimentales

ABJ como metodología de aprendizaje para la formación de compuestos binarios en primero de bachillerato

Autora:

Lourdes Cristina Jadán Fajardo

Autor:

Danilo Emiliano Lalbay Chalen

Azogues - Ecuador

Diciembre, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE

Trabajo de Titulación

Modalidad

Propuesta de Innovación Pedagógico - Curricular

Autora:

Lourdes Cristina Jadán Fajardo

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

Autor:

Danilo Emiliano Lalbay Chalen

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

Docente Tutor	Mgt. Jeferson Darío Crespo Asqui
CÓDIGO ORCID	**https://orcid.org/0000-0002-0646-2068**

Docente Cotutora	PhD. González Acosta Melvis Lissety
CÓDIGO ORCID	**https://orcid.org/0000-0002-4180-0632**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIAS

Agradecimientos

A Dios, por ser mi fortaleza y guía en cada etapa de este proceso, por iluminar mi camino y darme la perseverancia necesaria para culminar este logro.

A mi familia, pilar fundamental en mi vida. De manera especial a mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio, que han sido la mayor inspiración y motivación para alcanzar esta meta.

A mi tutor y cotutora, por su valiosa orientación, dedicación y consejos, que fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

A mi compañero de tesis, por el esfuerzo compartido, la colaboración y el compromiso que hicieron posible la culminación de este trabajo.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a este proyecto, les expreso mi más sincero agradecimiento.

-Cristina Jadán-

Primeramente, le agradezco a Dios por brindarme salud, guía y fortaleza para seguir adelante.

A mi padre Luis Lalbay, el cual ha sido ejemplo de esfuerzo y perseverancia, porque con su trabajo incansable y apoyo constante, me enseñó el valor del sacrificio y la responsabilidad.

A mi madre Clara Chalen, por su amor infinito, por sus palabras de aliento en los momentos más difíciles y por ser el corazón que impulsa cada uno de mis logros.

A mi hermana Mayerly Lalbay o "garrapata" como yo amorosamente le digo, por su compañía constante y la alegría que siempre aporta a mi vida.

A mi tutor y cotutora, por su guía académica, por compartir sus conocimientos y por sobre todo su paciencia, que fueron como un faro en este camino de investigación.

Todo este camino no fue tan pesado gracias a mis amigos de la universidad, con quien compartí muchos momentos de mi vida académica, sobre todo a mi numeroso grupo "flores moradas" con quienes compartí muchos días y noches increíbles, de estudio… a todos ellos agradezco por haber aparecido en mi camino.

A mi compañera de tesis Cristina Jadan, con quien compartí retos, agonías, aprendizajes y largas jornadas de trabajo; su compromiso y dedicación fueron claves para culminar con éxito este proyecto.

-Danilo Lalbay-

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es contribuir en el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos binarios en estudiantes de primero de bachillerato, mediante la implementación del aprendizaje basado en juegos. Inicialmente, se aplicó un diagnóstico que permitió identificar dificultades que se presentan en los estudiantes en el aprendizaje de las reglas de formulación, el reconocimiento de símbolos químicos y el uso correcto de las nomenclaturas tradicional, sistemática y Stock. Con base en estos hallazgos, se diseñó y aplicó juegos como el Quimibingo y Carrera de compuestos, orientados a contribuir en el aprendizaje con un ambiente motivador y participativo.

La investigación adoptó un enfoque mixto con un diseño cuasiexperimental, que involucró a una población de 52 estudiantes distribuidos en un grupo control (28) y un grupo experimental (24). Para la recolección de datos se emplearon encuestas, observación participante y pruebas de conocimiento (pretest y postest), lo que permitió analizar los resultados desde perspectivas cuantitativas y cualitativas.

Los datos cuantitativos evidenciaron que, tras la aplicación del ABJ, el grupo experimental mejoró su rendimiento académico en un 35 % con respecto al pretest, alcanzando el 87 % de estudiantes los aprendizajes requeridos según la escala del Ministerio de Educación. Los resultados cualitativos, obtenidos a través de la observación y encuestas, mostraron un incremento significativo en la participación, el trabajo colaborativo y el interés por la química,

destacando que casi el 100 % de los estudiantes consideró que aprender mediante juegos facilita la comprensión de los compuestos binarios.

Los resultados obtenidos evidencian que la aplicación del aprendizaje basado en juegos contribuye de manera significativa a mejorar la participación, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, consolidándose como una metodología eficaz para superar las dificultades de aprendizaje que pueden acarrear temas como los compuestos binarios. Esta investigación ofrece una alternativa innovadora que fortalece la enseñanza y el aprendizaje en el área de química, y destaca la importancia de incorporar metodologías activas en los procesos educativos actuales para favorecer un aprendizaje más dinámico y significativo.

PALABRAS CLAVES: química, aprendizaje basado en juegos, compuestos binarios, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

The objective of this research is to contribute to the learning of the formation and nomenclature of binary compounds among first-year high school students through the implementation of game-based learning. Initially, a diagnostic assessment was conducted to identify the difficulties students face in learning the rules of formulation, recognizing chemical symbols, and correctly using traditional, systematic, and Stock nomenclatures. Based on these findings, games such as Quimibingo and Compound Race were designed and implemented to contribute to learning in a motivating and participatory environment.

The research adopted a mixed-methods approach with a quasi-experimental design, involving a population of 52 students distributed into a control group (28) and an experimental

group (24). Data collection employed surveys, participant observation, and knowledge tests (pretest and posttest), allowing for an analysis of the results from both quantitative and qualitative perspectives.

The quantitative data showed that, after the implementation of game-based learning (GBL), the experimental group improved their academic performance by 35% compared to the pretest, with 87% of students achieving the required learning outcomes according to the Ministry of Education's scale. The qualitative results, obtained through observation and surveys, indicated a significant increase in participation, collaborative work, and interest in chemistry, highlighting that nearly 100% of students believed that learning through games facilitates the understanding of binary compounds.

The results obtained demonstrate that the application of game-based learning significantly contributes to improving student participation, motivation, and academic performance, establishing itself as an effective methodology for overcoming learning difficulties associated with topics such as binary compounds. This research offers an innovative alternative that strengthens teaching and learning in the area of chemistry and emphasizes the importance of incorporating active methodologies into current educational processes to promote a more dynamic and meaningful learning experience.

KEY WORDS: chemistry, Game-Based Learning, binary compounds, meaningful learning.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Introducción 12

Problema de investigación 12

Objetivos 15

Objetivo general 15

Objetivos específicos 15

Justificación 16

Capítulo 1: Marco teórico 19

Antecedentes de la investigación 19

Bases legales 24

Bases teóricas o conceptuales 25

Capítulo 2: Marco metodológico 42

Paradigma 42

Enfoque 43

Diseño de la investigación 45

Población y muestra 45

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación 49

Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico 53

Regularidades del diagnóstico 64

Capítulo 3: Propuesta de intervención 66

Diseño de la propuesta 67

Implementación de los juegos para el aprendizaje de compuestos binarios 76

Resultados obtenidos mediante la implementación 83

Conclusiones 99

Recomendaciones 100

Anexos..... 109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 34

Tabla 2. 35

Tabla 3. 36

Tabla 4. 36

Tabla 5. 37

Tabla 6. 47

Tabla 7. 54

Tabla 8. 59

Tabla 9. 61

Tabla 10. 74

Tabla 11. 83

Tabla 12. 85

Tabla 13. 93

Tabla 14. 94

Tabla 15. 95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 55

Figura 2. 56

Figura 3. 56

Figura 4. 57

Figura 5. 58

Figura 6. 63

Figura 7. 66

Figura 8. 70

Figura 9. 73

Figura 10. 86

Figura 11. 87

Figura 12. 88

Figura 13. 88

Figura 14. 90

Figura 15. 92

Introducción

En la actualidad, los métodos de enseñanza enfrentan un gran desafío, el cual es captar la atención y motivar a los estudiantes durante su aprendizaje, especialmente en áreas que los estudiantes consideran complejas como la química. Una de las temáticas que suele presentar dificultad para los estudiantes de primero de bachillerato es, compuestos binarios, es un tema abstracto y por falta de metodologías activas que faciliten el aprendizaje de dicho tema.

Por esta razón, y considerando las dificultades observadas en los estudiantes durante las prácticas preprofesionales, la presente investigación tiene como propósito contribuir al aprendizaje de dicho tema mediante la implementación de metodologías innovadoras que promuevan un aprendizaje activo y significativo. En este contexto, se propone el aprendizaje basado en juegos, una metodología activa que permite a los estudiantes aprender de forma dinámica, aumentar su participación y reforzar los conceptos a través de la práctica y la experiencia directa.

Problema de investigación

A lo largo del tiempo, el aprendizaje de la química en los estudiantes de bachillerato representa un gran reto tanto para los estudiantes como para los docentes. Esto se debe a que la asignatura de química es considerada por los estudiantes como una asignatura compleja, lo que en ocasiones genera un desinterés, bajos niveles de participación y dificultades en el aprendizaje y retención de los conceptos fundamentales. Esto se puede evidenciar en el bajo rendimiento

académico, la poca motivación de los estudiantes y la falta de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana.

En Ecuador, según el Ministerio de Educación (2024), a partir del diagnóstico de la evaluación "Ser Estudiantes" del año lectivo 2022-2023, se evidenció que los estudiantes a nivel nacional obtuvieron un promedio de 699 puntos en la asignatura de Química, lo que significa que no alcanzaron el puntaje mínimo requerido de 700 puntos. Los resultados presentados evidencian deficiencias en el aprendizaje de la asignatura, lo cual resalta la importancia de incorporar metodologías pedagógicas innovadoras orientadas a optimizar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes.

En este contexto, durante las prácticas preprofesionales realizadas en una institución educativa particular ubicado en la parroquia Ricaurte del cantón Cuenca, se observó que los estudiantes presentan diversas dificultades en el aprendizaje de la asignatura. Se evidenció que muchos de ellos muestran confusión al utilizar la nomenclatura química, desconocen las valencias de los elementos lo que les impide formular correctamente los compuestos— y no reconocen adecuadamente la simbología química. Por ejemplo, suelen confundir el símbolo del calcio (Ca) con el del carbono (C), y el del boro (B) con el del bromo (Br); además, presentan problemas para diferenciar entre metales y no metales.

A través del estudio se identificaron posibles causas de estas dificultades, entre ellas la falta de atención durante las clases, ya que los estudiantes se distraen con facilidad y realizan actividades ajenas a la asignatura. Asimismo, muchos no se preparan adecuadamente para las evaluaciones por falta de compromiso e interés, y muestran escasa motivación o cansancio, al

punto de que en ocasiones se ha observado que algunos se duermen durante las clases. Esta situación compromete la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje y obstaculiza la comprensión significativa de los contenidos de química.

Además, estas dificultades en el aprendizaje de la química se presentan particularmente en temas que requieren el manejo de conceptos abstractos como la formación de compuestos binarios y su nomenclatura. Estas dificultades derivan de factores pedagógicos y contextuales específicos del bachillerato técnico, lo cual podría ser consecuencia de la falta de aplicación de metodologías activas adaptadas y la escasa participación activa en actividades teóricas y prácticas.

Y a pesar de que la docente use diferentes actividades o técnicas para la enseñanza, estas no resultan completamente eficaces para todo el grupo. Asimismo, la implementación de metodologías diversas se ve restringida, lo que afecta la asimilación y comprensión de los conceptos, debido a que, en el contexto del Bachillerato Técnico, el sistema educativo otorga prioridad a otras asignaturas relacionadas con la especialidad del bachillerato, disminuyendo aún más el tiempo pedagógico asignado a la química, ya que es una materia de tronco común. Esto conduce a clases más condensadas, lo que reduce el tiempo para desarrollar destrezas a través de actividades variadas que podrían enriquecer el aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con las causas señaladas, se evidencia que los estudiantes enfrentan diversas dificultades que interfieren directamente en la obtención de conocimientos en el área de química; estas barreras no solo generan vacíos conceptuales, sino que también dificultan la construcción de aprendizajes.

La escasa comprensión por parte de los estudiantes y aplicación de conceptos de química afecta notablemente el rendimiento académico. Al tener dificultades para aprender temas fundamentales, los estudiantes suelen obtener calificaciones bajas, lo cual genera desmotivación y una actitud negativa hacia la materia. Por esta razón, surge la necesidad de atender dichas dificultades, ya que es relevante no solo para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes, sino también para incentivar el aprendizaje de la química de manera didáctica. Una comprensión sólida de esta asignatura podría fortalecer el perfil profesional de los estudiantes, en particular dentro del Bachillerato Técnico especializado en informática, al ofrecerles habilidades analíticas y una base científica útil para su formación técnica. Por lo tanto, es esencial implementar metodologías activas y proporcionar actividades que fortalezcan la participación y el aprendizaje práctico para superar estas falencias.

Pregunta de investigación

¿Cómo contribuir en el aprendizaje de la formación de compuestos binarios en los estudiantes de primero de bachillerato?

Objetivos

Objetivo general

Implementar el aprendizaje basado en juegos como metodología para contribuir en el aprendizaje de la formación de compuestos binarios en los estudiantes de primero de bachillerato.

Objetivos específicos

1. Sistematizar los fundamentos teóricos sobre el ABJ y su aplicabilidad en el aprendizaje de compuestos binarios.

2. Identificar las dificultades que se presentan en el aprendizaje de los estudiantes en la formación de compuestos binarios en primero de bachillerato.
3. Diseñar juegos que aporten en el aprendizaje de compuestos binarios.
4. Aplicar juegos en el aprendizaje de la formación de compuestos binarios en primero de bachillerato.
5. Evaluar la incidencia de la implementación del ABJ mediante un análisis comparativo de los conocimientos previos y posteriores en el aprendizaje de compuestos binarios en el primero de bachillerato.

Justificación

Por medio de esta investigación se busca incentivar la implementación del aprendizaje basado en juegos, el cual, según el Ministerio de Educación, "facilita ambientes de aprendizaje activos y participativos, donde el error se percibe como una oportunidad de mejora" (MINEDUC, 2024, p. 21). Esta metodología responde a la necesidad de innovar en los procesos educativos, promoviendo alternativas que favorecen un aprendizaje activo, dinámico y significativo. En este sentido, los juegos se constituyen como un recurso clave para mejorar la comprensión y el rendimiento académico en la asignatura de química, al tiempo que contribuyen a generar una actitud positiva hacia el aprendizaje. De esta manera, el ABJ permite transformar las clases tradicionales en espacios más participativos, creativos y motivadores.

Durante las prácticas preprofesionales se evidenció que los estudiantes presentan dificultades en su aprendizaje, principalmente porque no han logrado construir un aprendizaje significativo en el tema de compuestos binarios, el cual es fundamental para avanzar en los

contenidos del nivel de bachillerato. Por ello, resulta necesario abordar esta problemática para que los estudiantes desarrollen de manera adecuada las destrezas con criterio de desempeño (DCD) CN.Q.5.2.3 y CN.Q.5.2.7 (Ministerio de Educación, 2016). En consecuencia, es importante implementar metodologías innovadoras que permitan superar estas dificultades y contribuyan a mejorar el rendimiento académico y la comprensión de los compuestos binarios de forma efectiva.

Aunque ya existen algunos juegos que permiten aprender compuestos binarios, muchos de ellos se limitan únicamente a la formación de estos compuestos. Por lo tanto, lo novedoso de esta investigación radica en la adaptación de nuevos juegos que no solo abordan la formación de compuestos binarios, sino que también facilitan el aprendizaje y reconocimiento de los símbolos químicos de la tabla periódica. Estos juegos han sido diseñados para facilitar la comprensión de los conceptos, fortalecer la práctica de la nomenclatura y mejorar la identificación de los compuestos binarios de una manera dinámica, interactiva y motivadora.

La factibilidad de esta investigación está respaldada por la disponibilidad de recursos materiales y humanos necesarios para implementar los juegos en el aula. Además, el contexto educativo donde se desarrollará el estudio cuenta con el interés y la apertura de docentes y estudiantes para incorporar metodologías innovadoras. Asimismo, la sencillez en la elaboración y aplicación de los juegos garantiza que puedan ser implementados sin requerir altos costos ni equipamiento tecnológico avanzado, lo que facilita su integración en la práctica pedagógica diaria.

Este trabajo tiene un impacto significativo tanto en la sociedad como en la política educativa, ya que fomenta una transformación en la manera de abordar el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades. Al centrarse en una metodología innovadora, que contribuye a reducir brechas educativas como la falta de motivación, los problemas de concentración y las deficiencias en habilidades sociales y de trabajo en equipo. En este sentido, las autoridades educativas podrían promover la integración de experiencias lúdicas adaptadas a las distintas asignaturas, reformando los sistemas de evaluación para que no solo se midan los conocimientos teóricos, sino también las habilidades prácticas y la aplicación del aprendizaje en contextos reales.

Desde una perspectiva ética y social, este estudio se fundamenta en principios que promueven la igualdad de oportunidades y el desarrollo integral de los estudiantes en el contexto educativo. La implementación del ABJ no solo facilita la comprensión de los conceptos de química, sino que también busca responder a la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje presentes en el aula. Según Vygotsky (1978), el aprendizaje es más efectivo cuando se realiza en un entorno social y colaborativo, debido a que las interacciones permiten construir conocimientos compartidos y responden a la diversidad de procesos de desarrollo cognitivo y social en los estudiantes. En este sentido, la aplicación del ABJ representa una metodología participativa y lúdica que logra un enfoque inclusivo, facilitando que los estudiantes accedan a conocimientos de manera equitativa, lo cual no solo mejora la comprensión académica, sino que también impulsa la inclusión.

Finalmente, esta investigación contribuirá al mejoramiento del aprendizaje de la química, específicamente en compuestos binarios, al ofrecer metodologías didácticas innovadoras basadas en juegos adaptados que facilitan la comprensión y motivan a los estudiantes. Los principales beneficiarios serán los estudiantes de nivel bachillerato, quienes podrán adquirir conocimientos de manera más activa y significativa. Además, los docentes también se verán favorecidos al contar con recursos pedagógicos efectivos que potencien sus prácticas educativas y fomenten un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.

Capítulo 1: Marco teórico

Antecedentes de la investigación

Para el desarrollo de la presente investigación, se realizó una revisión de fuentes académicas en diferentes bases de datos. Se consultó en plataformas y revistas como: Scielo, Redalyc, Dialnet y repositorios universitarios. Además, se incluyeron artículos indexados en revistas científicas, para identificar investigaciones recientes relacionadas con el ABJ y su aplicación para el aprendizaje de temas relacionados con la química. El proceso de búsqueda se centró en estudios publicados en los últimos cinco años para obtener información actualizada, además utilizando palabras clave como “compuestos binarios”, "aprendizaje basado en juegos", "juegos educativos" y "aprendizaje de química". Esto permitió identificar la metodología, técnicas y limitaciones que presentan del uso de herramientas lúdicas, todo esto con el fin de tener noción de dónde partir y cómo llevar a cabo de manera eficaz esta investigación.

En la Universidad de Valencia, España, se llevó a cabo una investigación titulada "Estadística en educación primaria a través del aprendizaje basado en juegos" de Herreros y Sanz (2020), donde se analiza cómo el aprendizaje basado en juegos puede superar las limitaciones de los métodos tradicionales en la enseñanza de la estadística. A través de un diseño cuasi-experimental y usando instrumentos como pretest y postest, los autores evaluaron el impacto de esta metodología en estudiantes de primaria, utilizando actividades lúdicas como juegos de mesa, recursos digitales y dinámicas prácticas.

Los resultados muestran que el ABJ mejora significativamente el aprendizaje, la motivación y la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos estadísticos en contextos reales, en comparación con el modelo tradicional (Herreros y Sanz, 2020). Esto aporta un complemento teórico al demostrar que el ABJ fomenta un aprendizaje significativo al involucrar a los estudiantes activamente en su proceso educativo, mientras que, de manera metodológica, el estudio proporciona un marco claro para implementar dinámicas lúdicas en la enseñanza de conceptos abstractos, como los estadísticos y, por analogía, químicos.

En un artículo de la Universidad de Girona, Cataluña, elaborado por los autores, Cornella et al. (2020), titulado “Gamificación y aprendizaje basado en juegos”, publicado en la revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, se brinda un referente teórico importante. Los autores enfatizan que mediante la aplicación del juego se fomenta la motivación intrínseca, la creatividad, la competitividad y aspectos esenciales en el aprendizaje de conceptos abstractos como los de química. Además, detallan la diferencia entre aprendizaje basado en juegos y gamificación, estableciendo que el ABJ utiliza juegos como herramientas directas para aprender,

mientras que en la gamificación se aplican elementos de diseño de juegos en contextos educativos no lúdicos.

Este estudio enriquece la presente investigación enfocada en el ABJ en química, al servir como punto de partida para diseñar juegos que no solo entretienen, sino que también ayudan en el aprendizaje de conceptos abstractos y mejoran la retención a través de experiencias didácticas. Metodológicamente, el artículo proporciona ejemplos prácticos y estrategias para la implementación de actividades lúdicas que podrían ser adaptadas al aprendizaje de la química, como el uso de juegos de mesa.

En un estudio realizado por Delgado y Acurio (2022) de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), titulado “Guía de aprendizaje basada en juegos para los compuestos binarios”, se investigó con estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral. El propósito fue analizar los efectos de las guías para mejorar el aprendizaje de la química, a partir de un enfoque mixto, utilizando instrumentos como observación participante, entrevistas, encuestas y pruebas (pretest y postest). Esto permitió conocer los niveles de aprendizaje antes y después de haber aplicado la propuesta y así medir su efectividad.

Los resultados obtenidos en el pretest evidenciaron dificultades en el aprendizaje del tema, atribuidas a métodos poco dinámicos. En contraste, la guía diseñada empleó estrategias lúdicas para fomentar la participación activa y mejorar el aprendizaje. La comparación entre pretest y postest mostró una mejora significativa, concluyendo que los juegos pueden ser un aporte para superar las barreras de aprendizaje en química.

Esta investigación aporta de manera teórica, al detallar cómo el ABJ contribuye al aprendizaje de los compuestos binarios en química, y brinda fundamentos sobre su impacto en la participación activa de los estudiantes, demostrando la importancia del uso de juegos para incentivar el aprendizaje.

En el artículo titulado “Los juegos en el aprendizaje de la química”, de los autores Cuenca et al. (2023), se aborda la implementación de videojuegos como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de química en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Puerto Limón, ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas. El estudio emplea un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, aplicando pretest y postest a 35 estudiantes seleccionados de una población de 185. Los resultados muestran que los videojuegos generan interés y mejoran la atención, lo cual contribuye al aprendizaje significativo.

En este sentido, Cuenca et al. (2023) afirman que, al insertar estos videojuegos en las aulas, los estudiantes demuestran mayor interés y curiosidad, lo que aumenta la atención en clase y reduce los niveles de indisciplina, reflejándose en mejores resultados en el aprendizaje de la química.

Tomando en cuenta estos hallazgos, el documento revisado aporta a la presente investigación tanto de manera teórica como metodológica, al proponer el aprendizaje basado en juegos, aunque de manera virtual como una metodología efectiva para enfrentar los retos asociados con la enseñanza de conceptos complejos en química. Su diseño cuasi-experimental y la validación de instrumentos por expertos ofrecen una guía valiosa para estructurar y aplicar metodologías activas e innovadoras en contextos educativos similares. Además, los resultados

obtenidos refuerzan la pertinencia de incorporar recursos lúdicos en el aula para fomentar el aprendizaje, siendo este un enfoque central en la presente investigación.

Triangulación de los antecedentes

Los autores Herreros y Sanz (2020), Delgado y Acurio (2022) y Cuenca et al. (2023) validan el ABJ con diseños cuasi-experimentales. No obstante, hay tensiones por la transferibilidad de resultados desde estadística en primaria a química de bachillerato y por el predominio de soportes digitales frente a la escasez de juegos físicos validados y de bajo costo.

En lo epistemológico-didáctico, Cornella et al. (2020) distinguen el ABJ de la gamificación y sostienen el juego como herramienta directa para aprender conceptos. Falta, sin embargo, una operacionalización que integre en un mismo juego el reconocimiento de símbolos, la gestión de valencias y la aplicación simultánea de las nomenclaturas tradicional, sistemática y Stock. En la dimensión tecnológica, Cuenca et al. (2023) y Herreros y Sanz (2020) refuerzan la eficacia de soluciones digitales. Esto deja un vacío respecto a propuestas físicas accesibles que no dependan de infraestructura tecnológica y que, aun así, demuestren efectos comparables en aprendizaje y motivación.

La presente investigación atiende esos vacíos. Metodológicamente, aplica un cuasi-experimento con juegos físicos y de bajo costo centrados en nomenclatura inorgánica. Didácticamente, traduce el marco de ABJ a mecánicas específicas (formación de compuestos, conversión entre tres nomenclaturas y feedback inmediato).

Bases legales

Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución de la República del Ecuador (2008) es uno de los fundamentos para esta investigación. En el artículo 27, menciona que la educación debe estar centrada en el desarrollo integral del ser humano, no solo en términos académicos, sino también en aspectos sociales, emocionales y éticos. Además, fomentar el pensamiento crítico, el arte, el desarrollo de competencias individuales y el trabajo colaborativo. La educación es fundamental para el conocimiento, la práctica de los derechos y la construcción de un país soberano, siendo esencial para el desarrollo nacional.

Ley Orgánica Reformatoria de Educación Intercultural

Según la Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2021), en su artículo 2, apartado 2.4, que trata sobre los principios de la gestión educativa, el inciso (g) establece que la educación debe fomentar la investigación, la construcción y el desarrollo de conocimientos para asegurar la creatividad, la innovación y la formación científica.

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales

La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021) menciona en el artículo 7, literal 1, que el tratamiento de datos personales será válido si se cumple con alguna condición legal, como obtener el consentimiento del titular para uno o varios fines específicos. En base al artículo, para poder manejar o usar los datos personales de los estudiantes que sean menores de edad, es necesario contar con la aprobación de su padre, madre o tutor legal.

Bases teóricas o conceptuales

Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

El aprendizaje basado en juegos es una metodología activa que hace uso de un tipo de juego diseñado con una finalidad educativa. En este tipo de metodología se insertan elementos divertidos y dinámicos, lo que asegura el interés de los estudiantes y la motivación para que se impliquen de forma activa en el aprendizaje (Jay y Kanaus, 2018). Actualmente, el ABJ hace que el proceso del aprendizaje se convierta en una experiencia más vivida e interactiva, convirtiendo los juegos en elementos que no solo divierten, sino que también promueven la comprensión de temas y contenidos conceptuales de forma natural. Además, el ABJ tiende a fomentar que los estudiantes puedan tener un protagonismo más protagónico de su propio aprendizaje, desarrollando su creatividad, pensamiento crítico y habilidad de trabajo en equipo, mientras se divierten y se sienten más implicados con el contenido.

Según Prensky (2001), los juegos educativos no solo logran motivar al estudiante, sino que, además, unen lo abstracto a lo práctico. El estudiante puede jugar, experimentar, explorar y aplicar sus conocimientos de una manera muy dinámica y a la vez más realista, convierten los contenidos en experiencias lúdicas, más amenas, accesibles y representativas de las teorías con situaciones reales o simuladas. Sirve, por un lado, para aumentar la curiosidad y el deseo de aprender y, por el otro, para dar los contenidos de forma agradable a partir de retos divertidos, eliminando así el estrés que de vez en cuando produce el aprendizaje habitual, y encarando el aprendizaje desde una perspectiva más motivadora. De manera análoga, los juegos logran también transmitir la teoría, lo que provoca un aprendizaje más significativo y duradero.

Por otro lado, Estrada (2024) señala que esta metodología permite transformar las dinámicas de enseñanza al incentivar el pensamiento crítico y facilitar una retención significativa del aprendizaje. Es así que no solo revoluciona el enfoque educativo tradicional, sino que también empodera al estudiante al colocarlo en el centro de su propia educación. De esta manera, son ellos quienes seleccionan y eligen las técnicas, estrategias o metodologías que se utilizarán en el aula.

El aprendizaje basado en juegos puede ofrecer un entorno en el que los estudiantes aprendan de manera divertida y significativa, lo cual contribuye a una mayor motivación y retención de la información recibida. Además, al conectar conceptos abstractos o complejos con situaciones del mundo real y la vida cotidiana a través del juego, los estudiantes verán la importancia y aplicación práctica de lo que están aprendiendo. Esto no solo favorece y enriquece su comprensión, sino que también fomenta el pensamiento crítico y motiva su interés en la resolución de problemas. Los juegos educativos pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad, lo que los convierte en una herramienta inclusiva y flexible para el desarrollo de competencias.

Beneficios del ABJ en la educación

Gómez (2023) menciona que esta metodología no solo tiene como resultado la mejora de la motivación de los y las estudiantes, sino también el aumento de su rendimiento académico cuando son involucrados de modo activo en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Si se añaden dinámicas alegres, el alumnado se muestra más extrovertido y abierto a nuevas ideas y formas de aprendizaje, lo cual permite aumentar la atención y, por ende, el compromiso con las

actividades. Por otra parte, esta metodología les sitúa en un papel protagonista, ya que les permite decidir, definir y resolver problemas, y colaborar con sus iguales poniendo en juego sus habilidades académicas, sociales y emocionales.

Los autores Qian y Clark (2016) enfatizan que el aprendizaje basado en juegos permite el desarrollo de habilidades sociales (trabajo en equipo) y habilidades cognitivas (resolución de problemas) claves en la formación integral de los estudiantes; y además, estos mismos autores manifiestan que cambia la forma de entender cómo se puede realizar el aprendizaje, es decir, hacerlo más atractivo y eficaz mediante la inclusión de dinámicas entretenidas que empujan al alumno a involucrarse activamente dentro de este aprendizaje.

Los autores también resaltan que el ABJ facilita la adquisición de conocimientos de manera contextualizada, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en situaciones reales o simuladas, lo que refuerza su comprensión y retención. Asimismo, enfatizan que el enfoque colaborativo inherente a muchos juegos fomenta la comunicación, la empatía y la capacidad de negociación, habilidades esenciales para el éxito tanto en el ámbito académico como en el profesional.

De este modo, este aprendizaje será más genuino, más propiamente dicho, que no solo adquieren conocimientos, sino que se los apropian y encuentran formas de ponerlos en práctica. Por otra parte, el ambiente dentro del aula también cambia radicalmente. Las dinámicas novedosas invitan a moverse, a interactuar, a no ver la química como una colección de fórmulas abstractas, sino como cuestiones atractivas que pueden disfrutar. Ya no se trata de una clase, sino

de un contexto en el que la curiosidad promueve toda conversación y resolver problemas es un ejercicio común, más cercano a una aventura que se vive como una obligación.

Corrientes pedagógicas: Constructivismo

Piaget, en su libro “Psicología y pedagogía”, introduce el constructivismo como una teoría importante para entender el avance cognitivo y el proceso de aprendizaje. Para Piaget (1969), el conocimiento no constituye una copia de la realidad, sino una construcción activa que realiza el sujeto mediante la actuación en su contexto. El autor señala, también, que el conocimiento es una construcción extensa, en la que el sujeto reorganiza sus esquemas mentales llevando a cabo la asimilación de nuevas experiencias y la acomodación a estructuras anteriores.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje constituye un proceso donde el estudiante no recibe pasivamente la información, sino que la va construyendo mediante la investigación, la experimentación y la reflexión. Para Piaget, el papel del educador consiste en facilitar este proceso proporcionando un entorno estimulante propiciador del pensamiento crítico y de la autonomía del aprendiz.

Por otro lado, Lev Vygotsky habla del hecho de que aprender no es algo que hacemos nosotros solos, sino algo que nosotros, junto a otros, construimos. Él menciona que, a través de otros, nos convertimos en nosotros mismos (Vygotsky 1978); una idea que, de alguna forma, nos recuerda que crecemos y aprendemos a partir de las personas que nos rodean, por ejemplo, los docentes, los padres o incluso los amigos/as. Al mismo tiempo, Vygotsky introduce un concepto muy interesante, la "zona de desarrollo próximo", esa magia que se produce cuando, con un poco

de ayuda de alguien que sabe más, conseguimos las cosas que no podemos llegar a alcanzar por nosotros mismos. Para él el aprendizaje no va tanto de lo que sabemos, sino de cómo nos relacionamos con los demás y cómo nos servimos de herramientas, como puede ser el lenguaje, para entender el mundo.

Por lo tanto, los educadores o educadoras, los padres o las madres o las amigas o amigos pueden ser referencias para ayudarnos a dar el siguiente paso. En definitiva, Vygotsky nos hace ver que el conocimiento no se construye en soledad, sino en comunidad, y que cada interacción, cada conversación, es un momento para crecer y aprender juntos.

Campero (2024) acentúa que un juego puede ofrecer un contexto excelente para poner en práctica estas teorías, facilitando la asimilación de conceptos por parte del estudiante mediante actividades que estimulan la cooperación y el razonamiento lógico. Por otra parte, los juegos ofrecen un marco para que los estudiantes practiquen y reflexionen sobre conceptos en diversas situaciones, ya sean reales o no, lo que genera así un aprendizaje significativo.

Enseñanza-aprendizaje de la química

El proceso tanto de la enseñanza como el del aprendizaje de la química constituye una dificultad muchas veces no admitida en el mundo educativo que concurre con el proceso de resolución de problemas. Según el estudio de Chonillo et al. (2023), muchos estudiantes tienen serias dificultades con las bases de los temas complejos de la química, como son las disoluciones, la estequiometría, la ecuación de estado, el equilibrio químico o incluso las disoluciones buffer. Estas dificultades pueden ser atribuidas tanto a factores internos, como la

capacidad de procesamiento de información de los estudiantes, como a factores externos, incluyendo la abstracción y complejidad de los conceptos químicos. Entonces es esencial desarrollar estrategias y metodologías pedagógicas que faciliten la comprensión y aplicación práctica de estos conceptos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en química.

La química como disciplina abstracta y simbólica

La enseñanza de la química tiene sus dificultades y complejidades, provocando que se haga tedioso y difícil su aprendizaje; esto sucede cuando se da en este contexto en el que una disciplina aparentemente vive entre dos mundos, el visible y el invisible. Por un lado, tenemos lo visible, como las reacciones químicas que pueden ser observadas de modo más o menos detallado en el laboratorio, y por otro lo invisible, es decir, lo que ocurre en el ámbito microscópico, como el movimiento fenomenal de las moléculas y los átomos cuyas imágenes solo podemos imaginar. También se da una comunicación simbólica, a través de un lenguaje de fórmulas y ecuaciones, que en muchos casos parece el código de un idioma secreto.

El aprendizaje basado en juegos se ha consolidado como una metodología muy eficaz en la enseñanza y aprendizaje de la química, promoviendo un aprendizaje significativo y una interacción de los alumnos con conceptos complejos. Esto se ha mencionado en el estudio que han llevado a cabo Cuenca et al. (2023) y que en sus resultados demuestran cómo el uso de los videojuegos en el aprendizaje de la química de secundaria ha mostrado cambios significativos en el rendimiento de esta asignatura.

Gilbert y Treagust (2009) afirman que, para aprender química, es necesaria la participación de los niveles macroscópico, microscópico y simbólico con el fin de facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, los mismos autores advierten de la dificultad que puede representar para el alumnado que se enfrenta a la materia por primera vez, la cual es el poder unir estos diferentes niveles para hacer el conocimiento más claro. Con el fin de poder facilitar esta integración que presentan, los autores han podido proponer un uso de las múltiples representaciones, así como de la aplicación de estrategias didácticas que permitan al estudiante visualizar e interrelacionar lo que cada uno de estos niveles representa, convirtiendo el aprendizaje de la química en una experiencia más accesible y no tan abstracta como puede resultar.

Cajiao et al. (2023) consideran que una de las explicaciones de por qué una gran parte de los estudiantes considera que la química es una materia difícil, es la desconexión entre los conceptos teóricos y la experiencia concreta. Según estos autores, este desfase lleva a que los contenidos de la materia se perciban como contenidos abstractos y lejanos de la realidad, hecho que dificulta su comprensión y aplicación. Cuando los estudiantes no logran relacionar los principios químicos con fenómenos de la vida diaria o situaciones tangibles, terminan memorizando información sin realmente entenderla, lo que limita su aprendizaje. Además, esta desconexión puede desmotivarlos, ya que no ven cómo la química se aplica en su entorno o cómo es relevante en su vida.

Aunque la química sea una ciencia que requiera cierto grado de entendimiento, la aplicación del aprendizaje basado en juegos como metodología puede convertir el ambiente

dentro de un aula, puesto que las dinámicas innovadoras invitan a los estudiantes a moverse, relacionarse, interactuar y ver la química no como una serie de fórmulas abstractas, sino como desafíos interesantes que pueden disfrutar y sobre todo entender. Esto transforma la clase en un espacio donde la curiosidad impulsa cada conversación y resolver problemas se convierte en una experiencia compartida, más cercana a una aventura antes que a una obligación.

Compuestos inorgánicos y su nomenclatura

Dentro del ámbito de la enseñanza-aprendizaje de la química, uno de los temas menos evidentes resultará ser la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Para Gilbert (2021), esta área supone la memorización de una serie de reglas complejas y su lógica aplicación de acuerdo con las instrucciones que estas establecen, algo poco motivador para los estudiantes.

Cabrera (2022) añade que la enseñanza tradicional de la nomenclatura inorgánica, centrada en la práctica de ejercicios repetitivos, no promueve una comprensión densa, ni que existan una serie de conexiones relevantes con las aplicaciones prácticas, intensificando así las dificultades de aprendizaje para este contenido.

Compuestos Binarios

Los compuestos binarios son sustancias químicas que están constituidas por la combinación de dos elementos químicos diferentes. Estos compuestos pueden clasificarse en dos grandes grupos: los compuestos binarios iónicos y los compuestos binarios covalentes. Los compuestos binarios iónicos se forman cuando un metal reacciona con un no metal, resultando en la transferencia de electrones y la formación de iones. Por otro lado, Acurio y Delgado (2022)

añaden que los compuestos binarios covalentes se forman cuando dos no metales comparten electrones para alcanzar la estabilidad.

La relevancia de los compuestos binarios en la química y en la vida diaria es importante, ya que, como por ejemplo el cloruro de sodio (NaCl), la sal de mesa es uno de los compuestos más utilizados en el ámbito de la industria alimentaria, y el dióxido de carbono (CO_2) que se utiliza en la producción de refrescos carbónicos y en ciertos tipos de extintores de incendios (Acurio y Delgado, 2022). Además, algunos compuestos binarios, como el sulfuro de hidrógeno (H_2S), tienen aplicaciones en la industria petroquímica y en la síntesis de otros compuestos.

Propiedades de los compuestos binarios

Las propiedades físicas y químicas de los compuestos binarios están directamente relacionadas con el tipo de enlace químico que los une. Los compuestos binarios iónicos suelen tener altos puntos de fusión y ebullición debido a las fuertes fuerzas electrostáticas entre los iones. Además, según Gijón (2014), menciona que estos compuestos también son solubles en agua y conducen electricidad en una solución acuosa o cuando están fundidos. Por otro lado, los compuestos binarios covalentes generalmente tienen puntos de fusión y ebullición más bajos y no conducen electricidad, ya que no forman iones en solución.

Formulación y nomenclatura de compuestos binarios

Para nombrar compuestos inorgánicos, generalmente se usan 3 tipos de nomenclatura, las cuales son: nomenclatura tradicional o clásica, nomenclatura sistemática o de composición y la nomenclatura stock (Carasi et al., 2025).

Compuestos binarios con oxígeno

También denominados “óxidos”, surgen de la combinación de un elemento con un oxígeno y este compuesto se nombra dependiendo del tipo de nomenclatura, las cuales son las siguientes:

- Nomenclatura tradicional: se utilizan sufijos y prefijos para indicar los diferentes estados de oxidación del elemento.
- Nomenclatura sistemática: en este tipo de nomenclatura se emplean prefijos multiplicadores para indicar la cantidad de átomos que contiene cada elemento, así como: mono-, tri-, tetra-, etc.
- Nomenclatura stock: se indica el número de oxidación del elemento en números romanos entre paréntesis.

Los óxidos se dividen en:

Óxidos metálicos: se forman a partir de la unión de un metal con un oxígeno, y este compuesto se nombra dependiendo del tipo de nomenclatura, como, por ejemplo:

Tabla 1.

Formulación y nomenclatura de Óxidos básicos

Fórmula	N. Tradicional	N. Sistemática	N. Stock
FeO	Óxido ferroso	Monóxido de hierro	Óxido de hierro (II)
Fe_2O_3	Óxido férrico	Trióxido de hierro	Óxido de hierro (III)

Tabla 2.

Formulación y nomenclatura de Óxidos ácidos

Fórmula	N. Tradicional	N. Sistemática	N. Stock
Cl_2O	Óxido hipocloroso	Monóxido de dicloro	Óxido de cloro (I)
Cl_2O_3	Óxido cloroso	Trióxido de dicloro	Óxido de cloro (III)
Cl_2O_5	Óxido clórico	Pentaóxido de dicloro	Óxido de cloro (V)
Cl_2O_7	Óxido perclórico	Heptaóxido de dicloro	Óxido de cloro (VII)

Compuestos binarios sin oxígeno

Estos compuestos también reciben el nombre de "hidruros", estos compuestos se forman a partir de la unión de un hidrógeno con un metal o no metal. Su nomenclatura es diferente a la de los óxidos.

- Nomenclatura tradicional: se utiliza el término "hidruro" seguido del nombre del metal o no metal, ajustando el sufijo según la valencia.
- Nomenclatura sistemática: se emplean prefijos multiplicadores para indicar la cantidad de átomos de hidrógeno.
- Nomenclatura stock: se indica el número de oxidación del metal en números romanos entre paréntesis.

Los hidruros se dividen en:

Hidruros metálicos: se combina un, y también se lo puede nombrar dependiendo del tipo de nomenclatura que se use.

Tabla 3.

Formulación y nomenclatura de los hidruros metálicos

Fórmula	N. Tradicional	N. Sistemática	N. Stock
CoH_2	Hidruro cobaltoso	Dihidruro de cobalto	Hidruro de cobalto (II)
CoH_3	Hidruro cobáltico	Trihidruro de cobalto	Hidruro de cobalto (III)

Hidruros no metálicos: se da con la combinación de un hidrogeno con un no metal, exclusivamente con los elementos del grupo 16 y 17.

En este caso, la nomenclatura tradicional tiene un cambio, pues se pone "ácido" seguido del nombre de un no metal con la terminación "-hídrico", cuando está en solución acuosa.

Tabla 4.

Ejemplos de formulación y nomenclatura de los hidruros no metálicos

Fórmula	N. Tradicional	N. Sistemática	N. Stock
HCl	Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno	Cloruro de hidrógeno
H_2S	Ácido sulfhídrico	Sulfuro de dihidrógeno	Sulfuro de hidrógeno

Sales binarias

Estos compuestos binarios nacen al combinar un metal con un no metal; estos se nombran con el nombre del "no metal" seguido de la terminación "-uro" de "nombre del metal", indicando el número del metal.

Tabla 5.

Ejemplos de formulación y nomenclatura de los hidruros no metálicos

Fórmula	N. Tradicional	N. Sistemática	N. Stock
$NaCl$	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio (I)
$FeCl_2$	Cloruro Ferroso	Dicloruro de hierro	Cloruro de hierro (II)

El aprendizaje basado en juegos (ABJ) ha sido consolidado en el ámbito educativo como una metodología efectiva en la enseñanza de la química, ya que, permite a los estudiantes interactuar con conceptos complejos de manera lúdica y significativa. Según Cuenca et al. (2023), la implementación de videojuegos en el aprendizaje de la química en estudiantes de bachillerato ha mostrado mejoras significativas en la comprensión de la materia.

El uso de juegos educativos en la enseñanza de las ciencias ha demostrado ser una herramienta pedagógica útil y eficiente, contribuyendo al aprendizaje en un ambiente distendido (García y Gómez, 2023). Estos juegos facilitan la comprensión de temas complejos al presentarlos de manera interactiva y atractiva para los estudiantes, logrando un aprendizaje significativo y motivador.

Participación estudiantil

Las limitaciones causadas por los métodos tradicionales en la enseñanza de la química son evidentes en su incapacidad para involucrar activamente a los estudiantes. Ramos y Mejía (2020) señalan que los enfoques expositivos, centrados únicamente en la transmisión de información, no logran estimular el pensamiento crítico ni el interés en los conceptos químicos.

Al no promover la participación activa de los alumnos, estos métodos dificultan la comprensión profunda de la materia y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Es esencial, por tanto, explorar metodologías alternativas que fomenten un aprendizaje más dinámico e interactivo, facilitando así un mayor compromiso y entusiasmo por parte de los estudiantes.

Arguello y Herazo (2024) sugieren que la implementación de metodologías más interactivas, como el aprendizaje basado en juegos, puede superar estas limitaciones al crear entornos dinámicos que conecten el aprendizaje teórico con experiencias prácticas. De esta forma, los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades esenciales para el análisis y la resolución de problemas.

La incorporación de juegos en el proceso educativo incrementa la motivación de los estudiantes, lo que a su vez mejora su rendimiento académico (Ramírez, 2017). Este enfoque transforma el aprendizaje en una experiencia activa, donde los estudiantes no solo absorben información, sino que también la procesan de manera significativa. A través del juego, se fomenta la curiosidad natural y se generan entornos en los que el error es visto como una oportunidad de aprendizaje en lugar de un fracaso, promoviendo así una actitud positiva hacia el conocimiento.

Además, los juegos educativos tienen el potencial de involucrar a los estudiantes a nivel emocional, creando un vínculo más profundo con los contenidos abordados. Este tipo de interacción activa fortalece habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad, que son esenciales en el aprendizaje de materias complejas como la química.

Diseño de juegos para el aprendizaje de compuestos inorgánicos

Se han desarrollado juegos específicos para que los estudiantes puedan aprender y entender la nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos, los cuales han mostrado ser efectivos en la mejora del aprendizaje de los estudiantes (Matute et al., 2018). Estos juegos permiten a los estudiantes familiarizarse con la nomenclatura química de manera interactiva y entretenida, transformando una tarea tradicionalmente memorística en una experiencia dinámica y colaborativa.

Diseño de juegos alineados con las reglas de la nomenclatura química

La creación de juegos que incorporen las reglas de la nomenclatura química es un enfoque innovador que facilita significativamente el aprendizaje de esta materia compleja. Estos juegos permiten a los estudiantes interactuar con las normas de manera práctica y contextualizada, haciendo que la teoría se transforme en una experiencia tangible y entretenida (Dávila, 2019).

Un juego bien diseñado puede incluir actividades como asociar nombres con fórmulas químicas, identificar errores en nomenclaturas dadas o incluso resolver retos relacionados con la formación de compuestos. Este tipo de interacción no solo fortalece la comprensión de las reglas, sino que también fomenta habilidades como la atención al detalle y la resolución de problemas. Además, al presentar los contenidos de forma lúdica, los estudiantes pueden superar el miedo o rechazo que a menudo acompaña al estudio de la química, logrando un aprendizaje más ameno y efectivo.

La combinación de elementos colaborativos y competitivos en los juegos educativos enriquece la experiencia de aprendizaje al equilibrar el trabajo en equipo con la motivación personal. Por un lado, los elementos colaborativos fomentan la comunicación, la empatía y la cooperación, las cuales son habilidades sociales esenciales en el contexto educativo.

Por otro lado, la competencia saludable despierta un sentido de logro y automejora en los estudiantes, alentándolos a esforzarse por alcanzar metas individuales o grupales (Ramírez, 2017). Por ejemplo, un juego de química puede incluir dinámicas en las que los estudiantes trabajen juntos para resolver desafíos en equipo, pero también compitan con otros grupos para obtener la mayor cantidad de puntos. Este balance promueve un aprendizaje más profundo al integrar habilidades cognitivas y emocionales, al tiempo que fortalece la autoestima y el compromiso de los estudiantes con su propio proceso educativo.

La evaluación de la efectividad de los juegos educativos es un paso crucial para garantizar su éxito como herramienta pedagógica. Este proceso suele realizarse mediante la comparación de los resultados obtenidos en pruebas de conocimiento realizadas antes y después de la implementación del juego. Los resultados de estas evaluaciones pueden evidenciar mejoras significativas en la comprensión, retención y aplicación de conceptos clave de química, como la nomenclatura de compuestos (Dávila, 2019).

Además, la evaluación permite identificar aspectos del diseño del juego que pueden ser optimizados, garantizando su alineación con los objetivos educativos. No solo se trata de medir el conocimiento adquirido, sino también de observar cambios en la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química, como un aumento en la motivación y la participación activa

en las actividades. Esta metodología de retroalimentación continua asegura que los juegos no solo sean divertidos, sino también herramientas efectivas para el aprendizaje.

Discusión de autores

Desde las bases teóricas, el ABJ se sustenta en el constructivismo de Piaget y en la mediación sociocultural de Vygotsky: el juego ofrece un contexto activo para la asimilación y acomodación individual, y a la vez un apoyo didáctico social en la "Zona de Desarrollo Próximo" mediante colaboración y guía entre pares. En química, esta promesa requiere integrar el modelo de representaciones múltiples de Gilbert y Treagust (macro–micro–simbólico), de lo contrario, el juego puede quedar en mera activación motivacional sin reestructuración conceptual.

Comparativamente, Prensky subraya que el ABJ conecta lo abstracto con lo práctico al convertir contenidos en experiencias significativas y menos estresantes. Qian y Clark (2016) resaltan el desarrollo simultáneo de habilidades cognitivas y sociales a través de la resolución de problemas en contextos lúdicos; y autores como Gómez y Estrada enfatizan la agencia del estudiante como motor de motivación y rendimiento. Estas miradas son complementarias: el ABJ funciona cuando transforma conceptos en acciones, potencia destrezas transversales y sitúa al alumno como protagonista.

Aplicado a la enseñanza de la nomenclatura inorgánica, los diagnósticos de dificultades (memorización mecánica, desconexión teoría–práctica y baja motivación) descritos por Gilbert y otros autores se alinean con la solución metodológica: juegos que exigen justificar neutralidad de

carga, seleccionar valencias y traducir entre nombre y fórmula. La evidencia de aula reportada en estudios recientes muestra mejoras, aunque con limitaciones metodológicas habituales, lo que sugiere fortalecer evaluación de precisión y transferencia. En síntesis, la convergencia entre estos autores respalda un ABJ donde las reglas químicas se incrustan en la mecánica del juego y la evaluación, articulando motivación, comprensión simbólica y colaboración para un aprendizaje más profundo y replicable.

Capítulo 2: Marco metodológico

En este capítulo se presentan en detalle los aspectos fundamentales que sustentan el desarrollo de la investigación, incluyendo la metodología, las técnicas y los instrumentos utilizados para la recopilación de información. Estos elementos resultan esenciales, ya que permiten definir el tipo de estudio a realizar tras la selección del tema. Asimismo, se describen los procedimientos que respaldan el desarrollo del estudio, en coherencia con los objetivos planteados, el paradigma adoptado y el enfoque seleccionado, los cuales se exponen a continuación.

Paradigma

Según Walker (2022), el paradigma sociocrítico combina teoría y práctica con el propósito de generar conocimiento orientado a la transformación social. Su objetivo es promover cambios que respondan a problemas específicos identificados mediante la comprensión de la realidad del contexto. Por esta razón, la presente investigación se sustenta en este paradigma, ya que busca transformar las prácticas pedagógicas tradicionales en el aula mediante la

implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en juegos. Esta transformación pretende fortalecer la motivación, la participación y la comprensión conceptual de los estudiantes, favoreciendo así un aprendizaje significativo sobre el tema de los compuestos binarios. Desde esta perspectiva, el paradigma sociocrítico vincula la teoría con la práctica, generando un proceso reflexivo en el que tanto docentes como estudiantes se convierten en agentes activos del cambio educativo.

Aunque el periodo de intervención fue de ocho semanas, la transformación se evidencia en la mejora de los resultados del aprendizaje mediante la comparación de los puntajes obtenidos en el pretest y el postest, así como en la observación cualitativa de actitudes más participativas, colaborativas y críticas durante las clases. Estos resultados muestran que, incluso en un periodo breve, la implementación del aprendizaje basado en juegos favorece la construcción de aprendizajes duraderos, al conectar los contenidos teóricos con experiencias prácticas y lúdicas que estimulan la reflexión, la comprensión profunda y la aplicación del conocimiento en contextos reales. De esta manera, se promueve un cambio educativo que trasciende lo instructivo, consolidando una enseñanza más humanista, reflexiva y significativa.

Enfoque

Se adopta un enfoque mixto, Rodas y Santillán (2019), sostiene que el enfoque mixto combina métodos cuantitativos y cualitativos, aprovechando las fortalezas de ambos para compensar sus debilidades. Este enfoque permite obtener una comprensión más completa y válida de los resultados a través de la triangulación. Del mismo modo, el autor argumenta que

emplear métodos mixtos permite una comprensión más profunda del fenómeno analizado y facilita la comparación de resultados entre diferentes grupos.

Los datos cualitativos nos aportan información importante, ya que permiten captar aspectos que los datos cuantitativos no revelan, como las percepciones, actitudes, emociones y experiencias de los estudiantes frente al aprendizaje de la química y al uso del juego como metodología; es favorable, ya que la investigación permite una comprensión profunda y detallada del problema antes mencionado. A través de técnicas como entrevistas, observación participante, diarios de campo y encuestas que se utilizaron durante las prácticas preprofesionales.

Para complementar la información obtenida cualitativamente, se obtiene también información cuantitativa aplicando un pretest y un postest con ejercicios prácticos y preguntas teóricas de opción múltiple relacionados con el tema de estudio. En este sentido, la recolección de estos datos cuantitativos brinda información importante que permite medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre los compuestos binarios; esto permite realizar una comparación de los hallazgos en el contexto del estudio de dicho tema.

Tipo de investigación

Este trabajo se enmarca en el tipo de investigación de campo. Según Ramírez (1997), este enfoque “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna” (p. 19). En este caso, la información necesaria para el estudio se recolectó directamente del entorno donde se observa el problema, que es el primero de bachillerato técnico. Esto permite obtener datos directos y auténticos mediante contacto directo con los estudiantes, lo cual contribuye a una comprensión más precisa y

contextualizada del objeto de estudio. La investigación de campo resulta especialmente útil cuando se requiere observar comportamientos, percepciones o situaciones en su ambiente natural.

Diseño de la investigación

En los diseños cuasiexperimentales, según Sampieri y Mendoza (2018), "los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos". La presente investigación adopta este diseño debido a que los grupos participantes no fueron seleccionados de manera aleatoria, sino que se alinean a las prácticas preprofesionales; por lo tanto, los grupos estaban ya conformados. De este modo, para la investigación, se cuenta con un grupo experimental, que recibe la intervención, y un grupo de control, que no la recibe. Ambos grupos serán evaluados mediante mediciones previas (pretest) y posteriores (postest) a la intervención, con el fin de analizar el impacto de la intervención y observar cómo esta influye en el rendimiento y conocimiento de los estudiantes.

Población y muestra

El estudio se desarrolló con la totalidad de la población accesible, 52 estudiantes, organizada en dos grupos: el grupo experimental, que se encuentra conformado por 24 estudiantes, y el grupo control integrado por 28 estudiantes.

Estos grupos representan a la población que, según Hernández y Mendoza (2018), se define como "conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones" (p.199). Los estudiantes en ambos grupos comparten características relevantes para la

investigación. Todos reciben clases de la misma docente, lo que asegura una exposición uniforme a los contenidos y a las estrategias pedagógicas utilizadas. Además, la enseñanza se realiza bajo la misma metodología, lo que ayuda a controlar las variables externas que podrían influir en los resultados. Es importante mencionar que los estudiantes enfrentan dificultades comunes en el aprendizaje de compuestos binarios, lo que motivó la realización de este estudio con el fin de proponer una metodología que mejore el proceso de aprendizaje.

Dado que la investigación se realizó con toda la población asignada, no fue necesario aplicar un muestreo, ya que no hubo un proceso de selección de una muestra; se trabajó directamente con el universo completo de los sujetos de estudio. De manera que, al abarcar a todos los integrantes, la investigación adquiere un carácter censal, lo que garantiza la obtención de información completa y evita el sesgo que podría generarse al seleccionar solo una parte de la población.

Operacionalización del objeto de estudio

Para Reguant y Martinez (2014), la operacionalización de variables convierte conceptos abstractos en indicadores observables y medibles, esencial para garantizar la validez de una investigación. Este proceso implica identificar las variables, clasificarlas en independientes o dependientes. En la Tabla 5 se muestra la variable independiente y dependiente que será analizada para profundizar en la comprensión de las relaciones entre los fenómenos estudiados y ofrecer una base sólida para el análisis e interpretación de los resultados.

Tabla 6.

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Subdimensión	Indicador	Técnicas e instrumentos
Variable Independiente: ABJ (Aprendizaje Basado en Juegos) El aprendizaje basado en juegos se define como una metodología pedagógica que emplea juegos con objetivos educativos específicos, integrando elementos lúdicos para motivar y activar la participación de los estudiantes. Según Jay y Kanaus (2018), los juegos no solo despiertan el interés de los estudiantes, sino que también facilitan la conexión entre conceptos abstractos y aplicaciones prácticas.	Metodología de aprendizaje	Uso de juegos	• Percepción de los estudiantes sobre la utilidad de los juegos en su aprendizaje • Preferencia de los estudiantes por el aprendizaje basado en juegos ante los métodos tradicionales	Encuesta / Cuestionario de preguntas
	Participación estudiantil	Involucramiento de los estudiantes	Frecuencia y calidad de la intervención durante las actividades de ABJ	Observación participante / Guía de observación
	Implementación en el aula	Adaptación del juego al tema de estudio	Adecuación del diseño del juego a los contenidos de química	
Variable Dependiente: Aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos binarios El aprendizaje de la formación de compuestos binarios se entiende como el	Óxidos	• Básicos o metálicos • Ácidos	Examina la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos básicos y	Observación/ Diario de campo

nivel de dominio que alcanzan los estudiantes en la adquisición y aplicación de conocimientos para identificar símbolos químicos, formular compuestos y emplear las nomenclaturas: tradicional, sistemática y Stock. Este aprendizaje trasciende la simple memorización, pues busca una comprensión significativa que relacione la teoría con la práctica. Según Acurio y Delgado (2022), los compuestos binarios se forman por la combinación de dos elementos, y su enseñanza debe promover un conocimiento útil, duradero y aplicable en distintos contextos educativos.	Hidruros	• Metálicos • No metálicos	ácidos. (Ref. CN.Q.5.2.3.) Examina la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos. (Ref. CN.Q.5.2.7.)	Test/ pretest y postest

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

En esta sección de la investigación se describen aquellas técnicas e instrumentos que son utilizadas para la recolección de datos tanto cualitativos como cuantitativos para garantizar la validez y la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Técnica 1: Observación participante

Esta es una técnica cualitativa en la que el investigador se integra al grupo estudiado y establece relaciones cercanas con sus miembros. El investigador debe sumergirse en el entorno y experiencias del grupo para comprender mejor su perspectiva (Medina et al. 2023). De manera que se utiliza esta técnica para la investigación durante las prácticas preprofesionales para observar con mayor profundidad cómo los estudiantes se desenvuelven durante el proceso de aprendizaje, permitiendo una valoración global a lo largo del tiempo o como complemento de otras técnicas evaluativas.

Instrumento 1: Diario de campo

El diario de campo, o también conocido como bitácora, es como un diario personal en donde el investigador hace descripciones acerca del ambiente o contexto de estudio; en este diario se escribe todo aquello que se considere relevante para el estudio (Hernández et al. 2006). Este instrumento es clave debido a que el objetivo de este estudio es registrar y analizar diversos aspectos que podemos encontrar dentro del entorno educativo, tales como las dinámicas de interacción entre docentes y estudiantes, las estrategias pedagógicas empleadas, el nivel de participación del alumnado y las condiciones generales del ambiente de aprendizaje. La observación directa permite recoger información cualitativa relevante que facilita una comprensión más profunda del funcionamiento cotidiano del aula, así como la identificación de fortalezas y áreas de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Técnica 2: Encuesta

Mediante esta técnica se recopila información, opiniones o datos sobre el grupo de personas que son objeto de estudio. Según Cárdenas (2018) la encuesta es una técnica de investigación utilizada para recopilar datos empíricos, mediante un cuestionario con preguntas y opciones de respuesta, aplicado a una muestra de personas para obtener información tanto cualitativa como cuantitativa.

Instrumento 2: Cuestionario

Para la aplicación de la encuesta se utilizará el cuestionario como instrumento de recolección de datos. El mismo que debe ser diseñado con un conjunto de preguntas de acuerdo a la información que se desea recolectar para recopilar respuestas que brindan información relevante sobre un tema específico. El objetivo es traducir variables empíricas en preguntas que generen respuestas válidas, fiables y cuantificables (Casas et al. 2003). En esta investigación se aplicó un cuestionario con preguntas mixtas, combinando tanto preguntas abiertas como cerradas. Las preguntas cerradas restringen las opciones de respuesta del encuestado, mientras que las abiertas le permiten responder de manera libre y detallada.

Técnica 3: Test

Un test es una técnica compuesta por una serie de preguntas o ítems creados con el propósito de medir una característica particular. Estos ítems pueden presentarse en forma de opciones múltiples, preguntas abiertas o actividades prácticas. Los resultados obtenidos permiten establecer el nivel de la característica evaluada y pueden ser de gran utilidad para apoyar la toma de decisiones en diversos ámbitos (Medina et al., 2023). Por esta razón, se aplica un test de conocimientos sobre compuestos binarios con el objetivo de identificar los conocimientos que los estudiantes ya poseen sobre el tema.

De igual forma, a partir de la técnica mencionada, los siguientes instrumentos, pretest y el postest, son herramientas de evaluación utilizadas para medir el aprendizaje de los estudiantes antes y después de una intervención educativa. El pretest se aplica al inicio de un proceso de enseñanza para conocer los conocimientos previos o habilidades iniciales de los participantes. Por su parte, el postest se administra al finalizar la intervención con el fin de evaluar los logros obtenidos y comparar los resultados con los del pretest. Esta comparación permite determinar el progreso y la efectividad del proceso educativo implementado.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

Para garantizar la validez del análisis estadístico en esta investigación, es fundamental verificar si los datos obtenidos en el pretest y el post-test presentan una distribución normal. Para ello, se aplica la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, que es reconocida por su fiabilidad y frecuente uso en estudios estadísticos. Según (Sánchez et al., 2024), esta prueba es especialmente adecuada para muestras pequeñas, es decir, inferiores a 50 participantes, y se trabajará con un nivel de significancia de $p = 0,05$. Cuando el valor de significancia (p) obtenido es mayor a 0,05, se acepta la hipótesis de normalidad, lo que indica que los datos se distribuyen normalmente y es posible utilizar pruebas paramétricas. Por el contrario, si el valor de p es menor a 0,05, se rechaza la hipótesis de normalidad, lo que sugiere que los datos no siguen una distribución normal y se deberán emplear pruebas no paramétricas. Este paso es esencial para seleccionar correctamente las técnicas estadísticas que permitirán evaluar con precisión el impacto de la intervención en el aprendizaje de los compuestos binarios.

Validación de expertos

La validación del pretest y postest que se puede observar en el ANEXO 2, se realizó mediante el juicio de expertos, con el propósito de garantizar la validez de contenido, es decir, asegurar que los ítems incluidos en ambos instrumentos evaluaran de forma precisa los conocimientos vinculados con los compuestos binarios. Este proceso fue fundamental para verificar que las pruebas midieran lo que realmente se pretendía medir y que los contenidos estuvieran alineados con los objetivos de la investigación.

Para ello, se contó con la participación de tres especialistas en educación, quienes analizaron cada ítem considerando los siguientes criterios: relación con el título de la investigación, relación con el objetivo general, relación con los objetivos específicos, claridad de redacción y coherencia con las dimensiones operacionalizadas. Este proceso permitió asegurar que tanto el pretest como el postest presentaran una estructura válida y coherente con los propósitos del estudio.

Cuestiones éticas y limitaciones

Durante el desarrollo de la presente investigación, se han considerado diversos aspectos éticos para garantizar la protección de los derechos y el bienestar de los participantes, especialmente por tratarse de personas menores de edad. En primer lugar, en el primer día de contacto con la unidad educativa, se procedió a firmar un acta de compromiso en la que se establecieron diversos acuerdos y responsabilidades que debían considerarse a lo largo del periodo de prácticas preprofesionales, que se puede observar en el Anexo 1.

De la misma manera los representantes legales o padres de familia firmaron un consentimiento informado, en donde se detallada sobre los objetivos del estudio y el rol que desempeñarían sus representados en la investigación. Este paso es fundamental para asegurar que las familias comprenden el propósito del estudio y autoricen la participación de manera voluntaria y consciente.

Por otra parte, es importante mencionar que todos los instrumentos utilizados en la investigación para la recolección de datos fueron validados por expertos, lo que garantiza su fiabilidad y pertinencia en el contexto educativo. Este proceso de validación asegura que los datos obtenidos sean precisos y que la investigación se desarrolle con el rigor metodológico necesario.

Además de los factores ya mencionados, el tiempo disponible para la investigación y las horas pedagógicas son limitadas lo que representa un desafío para el desarrollo efectivo de la implementación. Dado que las clases se imparten a los estudiantes únicamente una vez a la semana con una duración de dos horas pedagógicas, el número de sesiones disponibles para aplicar la metodología es escaso. Esta restricción no solo podría afectar la profundidad con la que se abordan los contenidos, sino también la cantidad y calidad de los datos que pueden ser recopilados para el análisis.

Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

Esta sección de la investigación constituye una fase crucial en este proceso, ya que permite identificar los problemas principales que se abordan; por lo tanto, para la recolección de datos se usa un diario de campo, el cual tiene como propósito describir los resultados obtenidos a partir de la aplicación de una guía de observación realizada dentro del aula de clase. Además, se aplicó un pretest para observar los conocimientos que poseen en el tema de compuestos binarios. A través de un análisis de estos datos, se puede obtener una clara comprensión del estado actual de la problemática.

Resultado de las observaciones que se realizan en el aula

Durante las prácticas preprofesionales se empleó una guía de observación, la cual se encuentra en el Anexo 2. A través de este instrumento, se pudo identificar que, para la enseñanza del tema compuestos binarios, se hace uso de recursos didácticos, tales como; la pizarra, presentaciones digitales y la resolución de

ejercicios prácticos de las páginas correspondientes del libro de texto o de un banco de preguntas. Este estilo de enseñanza es el mismo para el grupo experimental y el grupo control.

Aunque ambos grupos son instruidos bajo la misma metodología pedagógica, se evidencian notables diferencias en cuanto a su participación e interés en el aula. El grupo control demuestra una actitud positiva hacia el aprendizaje, participando activamente al responder las preguntas formuladas por la docente y solicitando retroalimentación cuando encuentran dificultades para comprender los contenidos. En contraste, el grupo experimental presenta una actitud menos participativa; los estudiantes tienden a mantenerse poco activos durante las clases, especialmente al momento de resolver ejercicios ya que en muchos casos prefieren guardar silencio ante las dudas, por temor a preguntar o desinterés. La limitada interacción afecta en el aprendizaje, dificultando la comprensión de los contenidos y reduciendo las oportunidades de aprendizaje sólido.

Resultados de encuesta

Para el diagnóstico se aplicó una encuesta que tuvo como finalidad identificar la percepción y preferencia de los estudiantes sobre la utilidad de juegos usando la metodología ABJ sobre las clases tradicionales. Para esto se encuestó a 24 estudiantes que conforman el grupo experimental; dicho instrumento estaba conformado por cinco preguntas, como se puede observar en el anexo 3, cada una de ellas con cinco opciones de respuesta, ya que se usó un modelo de escala tipo Likert, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.

Respuestas de la encuesta

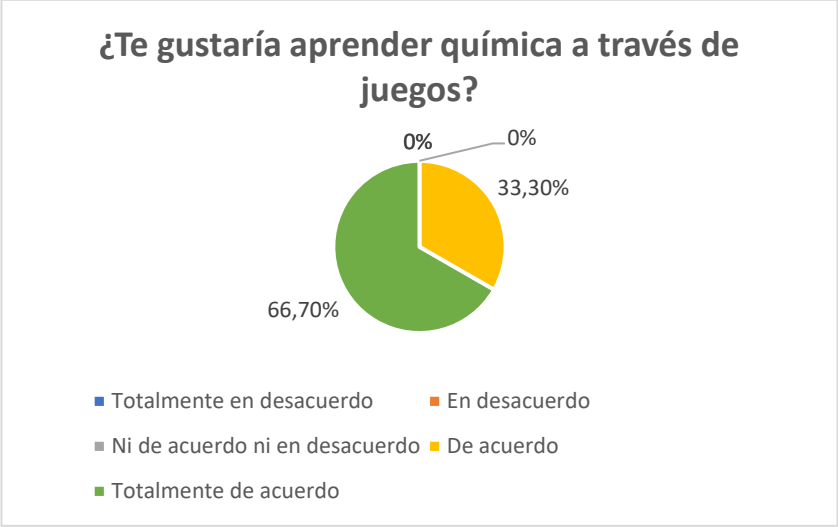
Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

P1	0	0	0	8	16
P2	0	0	2	11	11
P3	0	0	5	8	11
P4	0	2	1	9	12
P5	0	0	4	9	11

Análisis e interpretación general de la encuesta

Figura 1.

P1: ¿Te gustaría aprender química a través de juegos?



El 100% de los estudiantes respondió positivamente (De acuerdo y Totalmente de acuerdo). Esto indica que existe una fuerte aceptación hacia el uso de juegos como metodología de aprendizaje en química, debido a que los estudiantes creen que el uso de juegos para esta asignatura les facilitará entender y comprender los temas más complejos.

Figura 2.

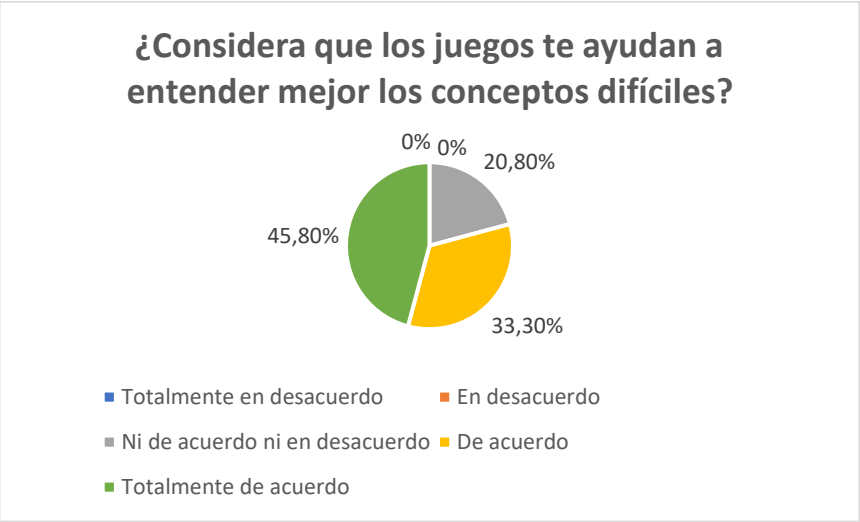
P2: ¿Crees que el uso de juegos en el aula hace que el aprendizaje sea más atractivo?



Para esta pregunta, 22 estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo. Se percibe que los juegos aumentan el atractivo del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues los estudiantes sugieren que se sentirían mucho más interesados y motivados aprendiendo con esta metodología.

Figura 3.

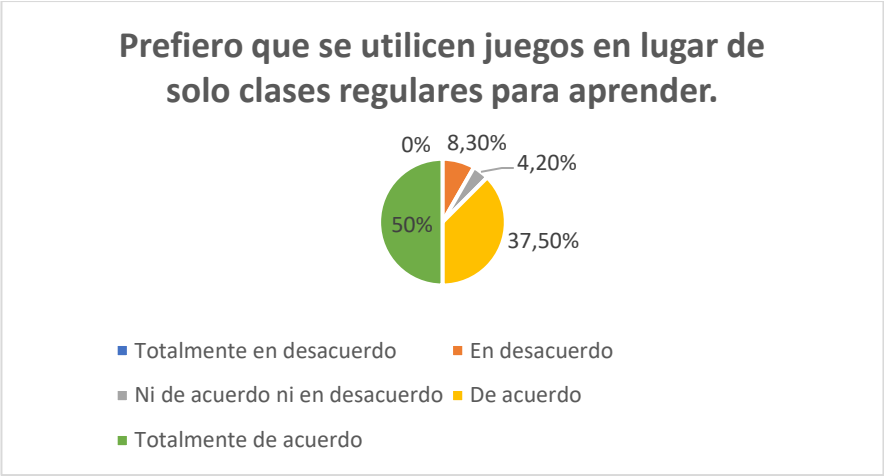
P3: ¿Considera que los juegos te ayudan a entender mejor los conceptos difíciles?



Aunque 19 estudiantes están a favor, 5 se mantuvieron neutrales. Por lo tanto, hay una buena aceptación, pero un pequeño grupo aún no está completamente convencido de la efectividad de los juegos para facilitar el entendimiento de conceptos complejos.

Figura 4.

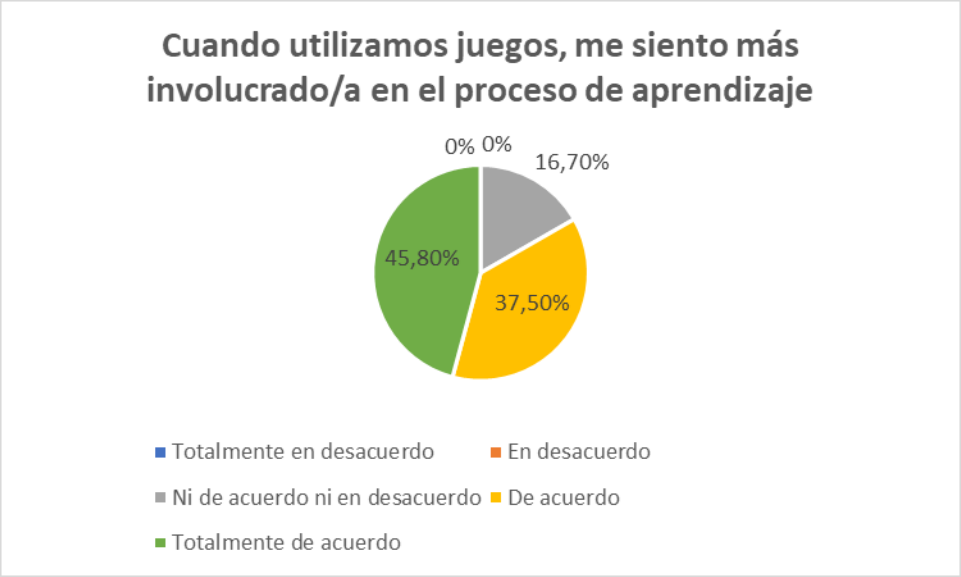
P4: Prefiero que se utilicen juegos en lugar de solo clases regulares para aprender.



21 estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo; 2 en desacuerdo. La mayoría de los estudiantes prefiere métodos lúdicos frente a clases tradicionales, aunque hay una leve resistencia que podría deberse a preferencias personales o falta de familiaridad con la metodología.

Figura 5.

P5: Cuando utilizamos juegos, me siento más involucrado/a en el proceso de aprendizaje.



20 estudiantes están a favor, 4 neutrales. Casi todos los estudiantes se sienten más comprometidos al usar juegos, lo que sugiere un impacto positivo en la motivación y participación.

La encuesta aplicada arrojó datos relevantes y significativos para el desarrollo de la investigación, ya que los resultados obtenidos permiten evidenciar que los estudiantes tienen una actitud altamente positiva hacia el uso de juegos para la enseñanza en la asignatura de química.

A partir de las respuestas analizadas, se puede inferir que existe una clara preferencia por aprender mediante la metodología ABJ antes que, por medio de clases tradicionales, lo cual refleja una mayor apertura hacia enfoques pedagógicos innovadores. Este tipo de metodología no solo resulta atractiva para los estudiantes, sino que también contribuye a incrementar su motivación, participación activa y comprensión de los contenidos, especialmente aquellos que suelen considerarse complejos. En este sentido, los datos reflejan un contexto educativo óptimo para la aplicación de propuestas metodológicas basadas en el juego, lo que

respalda la factibilidad de implementar la metodología ABJ como una alternativa efectiva dentro del proceso de aprendizaje en química.

Resultados del pretest

Con el objetivo de diagnosticar los conocimientos de los estudiantes sobre el tema de compuestos binarios, se aplicó un pretest que permitió identificar su nivel de comprensión, habilidades y posibles vacíos en el aprendizaje. Los resultados obtenidos sirven como base para determinar cuáles estudiantes han alcanzado el nivel de aprendizaje exigido por el MINEDUC y cuáles aún no lo han logrado. Para ello, se utiliza la escala de calificaciones cualitativa y cuantitativa establecida por el MINEDUC, la cual se detalla a continuación:

Tabla 8.

Escala Evaluativa del Ministerio de Educación (2014)

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00-10
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4

Nota: tomado de Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N°286 de 10 de julio de 2014.

En el ANEXO 4 podemos encontrar un pretest, el cual fue aplicado tanto al grupo experimental como al grupo control. Estos dos grupos fueron evaluados con el objetivo de diagnosticar aquellos conocimientos que tienen en el tema de compuestos binarios. El instrumento consta de 10 ítems, los cuales permitirán identificar si se cumple la D.C.D., ya que tienen relación.

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el instrumento, podemos observar que, en el grupo control, que corresponde al primero de BGU, gran parte de los estudiantes es capaz de reconocer cuando un compuesto es un óxido básico o un óxido ácido o también un hidruro metálico y no metálico, así como también diferencia y aplica de manera correcta las diferentes nomenclaturas: tradicional, sistemática y stock para cada compuesto.

Los resultados obtenidos en el grupo control de primero de BGU demuestran que los estudiantes poseen un buen dominio en la identificación de compuestos químicos y en la aplicación correcta de las diferentes nomenclaturas químicas, lo que evidencia un adecuado nivel de comprensión en esta área y retención del aprendizaje.

De la misma manera se presenta el análisis correspondiente al segundo grupo evaluado, que es el grupo experimental. En este caso, los estudiantes podemos observar que tienen conocimiento del tema, pero varios estudiantes presentan dificultades en al formar un compuesto, ya que no saben cuáles son los números de oxidación con los que actúan, pero también no reconocen o diferencian entre óxidos o hidruros. Esto se debe a que no distinguen entre qué elemento es un metal y cuál es un no metal y, además, no aplican correctamente los tres tipos de nomenclatura.

Los resultados del grupo experimental evidencian que, aunque los estudiantes tienen nociones básicas del tema, aún presentan dificultades significativas en la formación y clasificación de compuestos, así como en

la identificación de metales y no metales, lo que afecta directamente su capacidad para aplicar correctamente las nomenclaturas.

Tras analizar ambos grupos, se procede a realizar una comparación basada en la escala MINEDUC se presenta la siguiente tabla:

Tabla 9.

Comparación entre resultados obtenidos del pretest en el grupo experimental y el grupo control

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	N° de estudiantes (control)	N° de estudiantes (experimental)
Domina los aprendizajes requeridos	9,00-10	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00-8,99	6	0
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01-6,99	12	11
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4	10	13

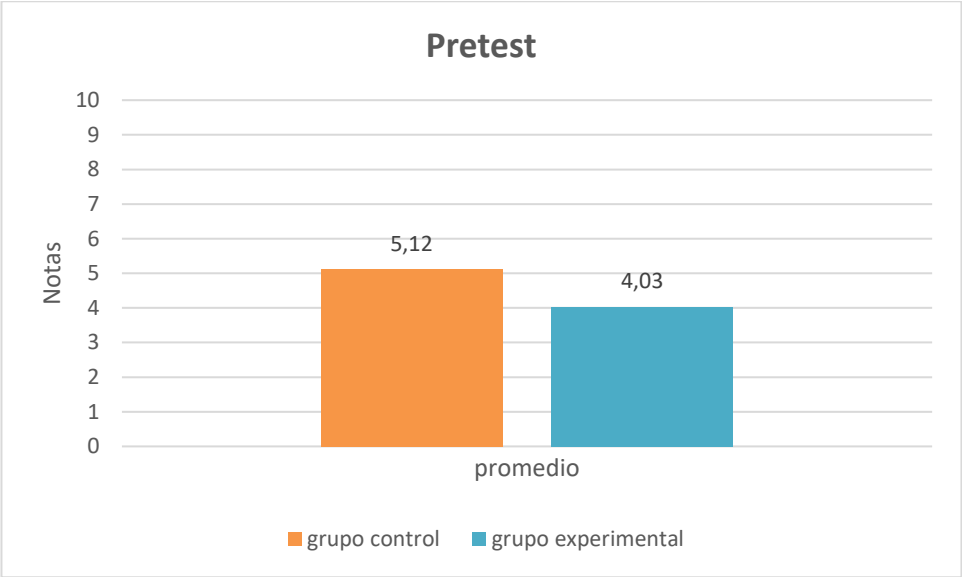
En relación con la tabla 6, se evidencia que ningún estudiante de los grupos control ni experimental logró dominar los aprendizajes requeridos, lo que representa un 0 % para los dos grupos de estudio. En cuanto

a los estudiantes que alcanzan los aprendizajes requeridos, el grupo control tiene 6 estudiantes, equivalente a 21,43 %, mientras que el grupo experimental tiene 0 %, que, aunque es un porcentaje del grupo control que alcanza los aprendizajes requeridos, es muy pequeño, de manera que existen estudiantes que han tenido un aprendizaje significativo en el tema de estudio. El nivel más preocupante es el de los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos (puntaje ≤ 4). Aquí, el grupo control tiene 10 estudiantes conformando parte de un (35,71%), mientras que el grupo experimental alcanza los 13 estudiantes; el porcentaje es mucho más grande, con un (54,17 %). Esto representa que la mayor parte de los estudiantes presentan problemas de aprendizaje del tema.

Los resultados evidencian que los estudiantes de ambos grupos, tanto control como experimental, no poseen un conocimiento profundo ni un dominio suficiente del tema de compuestos binarios. La ausencia de alumnos en el nivel más alto de desempeño establecido por el MINEDUC, sumada al alto porcentaje de estudiantes en los niveles más bajos, pone de manifiesto la urgencia de reforzar la enseñanza de este contenido, revisar las metodologías actuales y ofrecer un apoyo adicional que permita mejorar el aprendizaje de este tema esencial en el área de la química.

Figura 6.

Comparación del desempeño entre ambos grupos mediante promedios



El gráfico presentado corresponde al promedio que obtuvo cada grupo a partir de los resultados del pretest aplicado antes de la intervención pedagógica, tanto al grupo experimental como al grupo control. El grupo control tuvo un nivel de desempeño ligeramente mayor que el grupo experimental (casi 1 punto de diferencia). Esto indica que, al inicio, los grupos no partían exactamente del mismo nivel, siendo el grupo control el que mostró mejores resultados en la prueba inicial.

Esta diferencia inicial refleja una desventaja en el nivel de conocimientos del grupo experimental, lo cual es importante porque permite comparar posteriormente con el postest y analizar si el grupo experimental, a pesar de iniciar con un puntaje bajo, logra mejorar gracias a la intervención. Este resultado justifica la necesidad de aplicar una metodología innovadora que permita mejorar sus resultados. Precisamente, esta situación es el punto de partida por el cual se decidió implementar la intervención basada en la metodología del aprendizaje basado en juegos (ABJ), con el fin de potenciar el aprendizaje y cerrar la brecha entre ambos grupos.

En conclusión, los resultados del pretest ponen en evidencia la existencia de dificultades en el grupo experimental y constituyen el punto de partida para la aplicación de una metodología que promueva un aprendizaje más efectivo y significativo**.**

Regularidades del diagnóstico

A partir del análisis de los datos obtenidos en el diagnóstico, se identifican varias regularidades que reflejan las principales dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la formación de compuestos binarios de la asignatura de química. Entre las más destacadas se evidenció confusión en el uso de la nomenclatura tradicional, sistemática y stock, no diferenciar entre metales y no metales, así como una falta de reconocimiento de los símbolos químicos y de las valencias correspondientes a los elementos, de tal manera que los estudiantes tienen dificultad para formar los óxidos e hidruros.

Otra cuestión importante: durante la recolección de datos, se identificaron regularidades clave. Mediante la observación participante se logró evidenciar una participación limitada en clase, de manera que prefieren en muchos casos no solventar las dudas presentadas, una constante confusión entre compuestos y un bajo dominio conceptual reflejado en los resultados del pretest. Además, las encuestas mostraron una preferencia generalizada por métodos lúdicos, como el aprendizaje basado en juegos, en lugar de las clases tradicionales. Estas tendencias destacaron la necesidad de implementar estrategias pedagógicas más dinámicas e interactivas para mejorar el aprendizaje, motivación y participación estudiantil.

En relación con la fiabilidad de los instrumentos utilizados, se emplearon encuestas, pruebas escritas (pretest y postest) y guías de observación, previamente validados por expertos en el área educativa. Esto garantiza la coherencia, pertinencia y precisión de los datos recopilados, fortaleciendo así la calidad del proceso investigativo. La aplicación rigurosa de estos instrumentos permitió obtener resultados consistentes y

comparables, lo que favoreció una interpretación más confiable de los hallazgos. De este modo se quieren alcanzar cambios positivos en el rendimiento académico, aprendizaje y la actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de los compuestos binarios.

Triangulación de datos del diagnóstico

La triangulación entre los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos a través de la observación participante, la encuesta de percepción y el pretest aplicado al grupo experimental y al grupo control, permitió integrar y contrastar las dificultades, percepciones y niveles de aprendizaje de los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico en relación con la formación y nomenclatura de compuestos binarios, particularmente óxidos e hidruros.

Los registros obtenidos durante las sesiones iniciales mediante la observación evidenciaron poca motivación e interés por parte de los estudiantes del grupo experimental, quienes mostraron inseguridad al momento de identificar y formular compuestos binarios, en especial óxidos e hidruros. Esta situación se vio reflejada en los resultados del pretest, donde el 67 % de los estudiantes no logró alcanzar los aprendizajes requeridos, evidenciando vacíos significativos en el manejo de la nomenclatura química.

A su vez, la información proveniente de la encuesta aplicada al grupo experimental permitió conocer las percepciones y actitudes de los estudiantes respecto al proceso de aprendizaje. Los resultados señalaron que la totalidad de los estudiantes se mostró favorable al uso de juegos como estrategia metodológica, destacando que este tipo de recursos facilita la comprensión de temas complejos como la química inorgánica y, en particular, la nomenclatura de compuestos binarios.

En cuanto al grupo control, si bien existió mayor participación al inicio de las sesiones, los resultados de la evaluación diagnóstica mostraron que solo una parte de los estudiantes logró cumplir con los aprendizajes establecidos, persistiendo dificultades en la correcta aplicación de las reglas de formulación y nomenclatura. Esta situación evidencia que, aunque la enseñanza tradicional puede generar avances en algunos casos, no resulta suficiente para garantizar un aprendizaje significativo y generalizado.

En la comparación de los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos durante esta primera etapa diagnóstica, el estudio deja en evidencia que la incorporación de metodologías activas como el ABJ a través de juegos, como el QuimiBingo y Carrera de compuestos, no solo contribuye al incremento de la motivación y participación, sino que, además, fortalece la comprensión y aplicación de los contenidos abordados.

Capítulo 3: Propuesta de intervención

Figura 7.

Esquema de implementación



Diseño de la propuesta
Nombre de la propuesta

Química en juego

Objetivo de la propuesta

Contribuir en el aprendizaje de compuestos binarios mediante el uso de juegos.

Descripción de la propuesta

La presente investigación tiene como propósito adaptar un juego de mesa y uno de azar a un contexto educativo, para implementar el aprendizaje basado en juegos (ABJ) y contribuir en la mejora del proceso de aprendizaje de la formación de compuestos binarios y su nomenclatura en estudiantes de Primero de Bachillerato. Esta propuesta se fundamenta en la necesidad de transformar las metodologías nuevas, promoviendo la motivación y participación activa de los estudiantes a través de dinámicas lúdicas que favorezcan el aprendizaje.

El modelo ADDIE será la base para el desarrollo de la propuesta, garantizando un enfoque estructurado y sistemático que abarque desde buscar e identificar las necesidades hasta la evaluación de resultados. De esta manera, la implementación de juegos para el aprendizaje busca no solo fortalecer las competencias académicas de los estudiantes, sino también ofrecer una herramienta replicable y adaptable para otros contextos educativos en el área de ciencias. Según Góngora y Martínez (2012), el modelo ADDIE consta de 5 etapas, las cuales son: Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Fase de análisis: Se identifica el grupo de estudio, conformado por 24 estudiantes de primero de bachillerato técnico A, en donde se detectan dificultades en el aprendizaje de los compuestos binarios,

específicamente en las reglas de nomenclatura y la identificación y formación de los compuestos. Además, se observa una baja participación en clase, lo que resalta la necesidad de implementar metodologías activas como el aprendizaje basado en juegos (ABJ) para mejorar el aprendizaje de la materia; todo esto se puede evidenciar gracias a las fichas de observación.

Además, se busca identificar en qué nivel de estudio o conocimiento se encuentran con respecto al tema, y esto es posible analizar mediante la aplicación del pretest.

Fase de diseño: Una vez que se haya realizado el diagnóstico, se determinan los temas en los cuales los estudiantes presentan dificultades para abordarlos; en este caso son los óxidos ácidos básicos y ácidos e hidruros metálicos y no metálicos. Se realiza la planificación con actividades que contribuyan en el aprendizaje de los temas mencionados. De esta manera se diseña un juego de mesa y un juego de azar para el desarrollo de habilidades y comprensión en los estudiantes.

En esta fase se expondrán las adaptaciones que se realizaron a dos juegos, uno de mesa como un tablero y otro de azar.

Se diseñó una propuesta basada en el aprendizaje basado en juegos (ABJ) para fortalecer el aprendizaje de los compuestos binarios. Para esto se diseñan y adaptan juegos, como los antes mencionados, que permitan la interacción dinámica con la formación, nomenclatura y clasificación de compuestos. La mecánica del juego incluirá acumulación de puntos por respuestas correctas y actividades colaborativas para fomentar la participación. La evaluación se realizará mediante rúbricas para medir el desarrollo de habilidades de análisis y aplicación de conceptos.

Nombre: QuimiBingo

Con el objetivo de contribuir al aprendizaje de la formación y nomenclatura de óxidos e hidruros, se procedió a la adaptación del tradicional juego de mesa "Bingo" a una versión didáctica denominada "QuimiBingo", bajo el enfoque del aprendizaje basado en juegos (ABJ). Esta propuesta busca promover la participación activa de los estudiantes a través de una dinámica divertida y educativa, que les permita identificar compuestos binarios, reconocer valencias y aplicar correctamente los tres tipos de nomenclatura: tradicional, sistemática y de stock. De esta manera, se favorece la comprensión de los contenidos de química a partir de la interacción y el juego, facilitando un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Materiales

Tablas de bingo

- Contenido: 16 elementos químicos por tabla, con diferentes valencias (de metales alcalinotérreos a no metales como halógenos), distribuidos aleatoriamente
- Conjuntos: 12 verdes (comodín: óxidos básicos y anhídridos) y 12 azules (comodín: hidruros metálicos y no metálicos)
- Existen 12 tablas en las cuales están cinco tipos de compuestos binarios como los óxidos básicos, óxidos no metálicos o anhídridos, hidruros metálicos, hidruros no metálicos y sales binarias, cada uno tendrá su respectivo espacio para completar o escribir lo que se solicita.

Soporte: cartulina (opcional: hojas de papel bond)

- Acabado: plastificadas (opcional)
- Fichas con el símbolo químico de elementos impresas en cartulina (opcional: papel bond), recortadas y organizadas
- Tapitas de botellas plásticas para marcar los elementos nombrados (material reciclable)

- Tijeras para recortar
- Impresora y tinta para las fichas y las tablas (si corresponde) sino se puede realizar a mano y para esto solo se necesitará marcadores o bolígrafos para rotular/organizar

Este juego de azar, está diseñado para un grupo experimental de 24 estudiantes, se desarrolló con 24 tablas de bingo. En cada tabla se incluyeron 16 elementos químicos con diferentes valencias, abarcando desde metales alcalinotérreos hasta no metales como los halógenos, distribuidos de manera aleatoria. Las 24 tablas se dividieron en dos conjuntos: 12 tablas de color verde, cuyo comodín hace referencia a los óxidos básicos y a los anhídridos; y 12 tablas de color azul, cuyo comodín hace referencia a los hidruros metálicos y no metálicos, tal como se observa en la figura 8.

Figura 8.

Tablas de bingo (Óxidos e hidruros)



Modo de juego

Para poder jugarlo, se necesita formar parejas, estas parejas pueden ser escogidas por afinidad entre los estudiantes o al azar. A cada pareja se le entregará 3 tablas, una de color verde (óxido), otra de color azul

(hidruro) y una tabla en la cual tendrán que escribir ya sea la fórmula química o cualquiera de los tres tipos de nomenclatura.

El juego tiene las mismas reglas o jugabilidad que un bingo normal, con la diferencia de que las tablas son de tamaño 4*4, y que en lugar de números están elementos con sus respectivas valencias.

El intermediario o anfitrión irá escogiendo elementos de forma aleatoria de la esfera en la que se encuentren todos los demás elementos de bingo.

Para que alguna pareja pueda ganar el juego, deberá lograr llenar una esquina de la tabla de óxidos o hidruros, ya sea de forma horizontal o vertical. Una vez completado lo solicitado, tendrán que escribir dos fórmulas químicas y dos nomenclaturas (pueden escribir cualquiera de los tres tipos de nomenclatura o lo que el anfitrión solicite) de cualquiera de los cuatro compuestos que ellos lograron formar en alguna de las tablas. Y, por último, cuando ya tengan lo antes mencionado, deberán gritar “Binario” para poder acabar con el canto de los elementos y que el anfitrión revise si están correctos los elementos cantados y sobre todo bien escritas las fórmulas químicas y nomenclaturas.

Nombre: Carrera de compuestos

Objetivo: poner a prueba a los estudiantes en ser capaces de formar compuestos como óxidos e hidruros, reconocer los símbolos de los elementos, utilizar la nomenclatura correspondiente para cada compuesto y recordar los números de oxidación de cada elemento.

Sobre el juego: el juego consta de un tablero que tiene números y símbolos de los elementos químicos metálicos y no metálicos de la tabla periódica en sus casillas. Los jugadores deben colocarse en el inicio de la tabla y se sorteará para elegir el jugador que va a empezar jugando. Una vez elegido, el jugador lanzará el dado y avanzará las casillas que indique el dado, de 1 a 6 casillas.

Elementos del juego

Tablero: una superficie dividida en casillas con símbolos de elementos químicos y números.

Fichas o piezas: representan a los jugadores.

Dados: Introducen azar o aleatoriedad.

Reglas: Establecen cómo se juega, qué puede hacer cada jugador y cómo se gana.

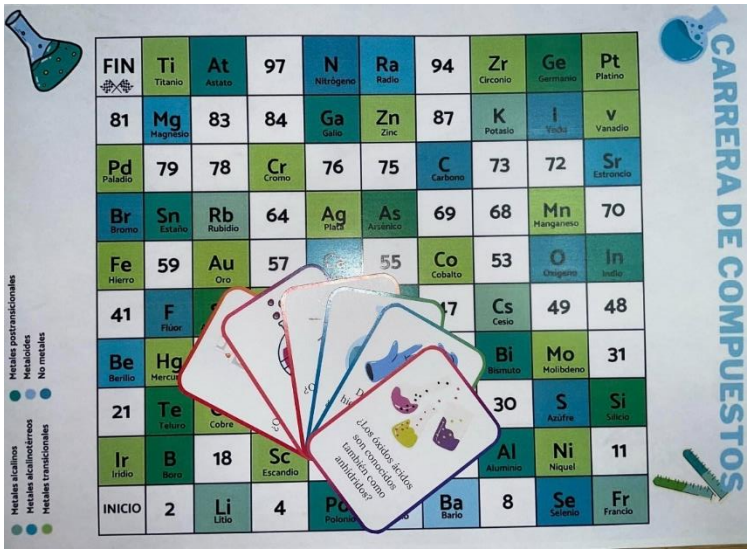
Tarjetas: contienen preguntas sobre óxidos e hidruros, con estas tarjetas el jugador ganará a lo largo de la partida. La tarjeta tendrá los siguientes símbolos: un O^{-2} o un H^{-1}, que le permitirá formar un compuesto con los elementos metálicos y no metálicos que se encuentran en la tabla.

Movimiento en el tablero

Los jugadores deben lanzar un dado, el cual les indicará cuántas casillas deben avanzar, si al mover la ficha se posiciona en un número, entonces el jugador debe tomar una carta y responder a la pregunta, si lo logra, hará la acción que la carta le indique. En caso de que el jugador tenga una tarjeta de O^{-2} o un H^{-1}y al lanzar el dado se posiciona en un símbolo, deberá formar un compuesto con cualquiera de las valencias que tenga el elemento en el que se encuentra y nombrar con la nomenclatura de su preferencia, entonces puede formar un óxido o un hidruro dependiendo de la tarjeta que tenga y, si lo logra, ganará un punto que representa un movimiento dentro de la tabla y puede ser acumulable para que sea utilizado cuando crea conveniente.

Figura 9.

Tablero del juego



Fase de desarrollo: Durante la fase de desarrollo se procedió a la elaboración de los materiales y recursos planificados en la etapa de diseño, con el propósito de concretar la propuesta pedagógica centrada en el aprendizaje de los compuestos binarios mediante el uso de juegos. En esta etapa se construyeron los elementos del juego, como tableros, tarjetas y guías de instrucciones, cuidando la claridad del contenido y la adecuación al nivel de los estudiantes. Los materiales fueron revisados y validados con la docente tutora, quien aportó observaciones para optimizar su aplicación en el aula. Finalmente, se realizan ajustes y mejoras tanto en los materiales como en las mecánicas del juego, con el fin de optimizar su efectividad pedagógica y favorecer la participación activa en el proceso de aprendizaje.

Fase de implementación: Se aplica el juego en el aula con los estudiantes. La sesión comienza con una introducción teórica sobre los compuestos binarios y la explicación de las reglas del juego. Los estudiantes participan en equipos, aplicando sus conocimientos en desafíos de nomenclatura y formación de

compuestos. El docente cumple un rol de facilitador, guiando la actividad y resolviendo dudas. Al finalizar, se realiza una reflexión grupal para evaluar la experiencia y detectar mejoras.

Para esta fase se estableció un cronograma con las actividades que se realizan en cada semana, para esta ocasión, la propuesta tiene una duración de 7 semanas, esto se puede observar más a detalle en la tabla número 7.

Tabla 10.

Cronograma de actividades

Actividades	**Semana**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Socialización de la propuesta al docente y estudiantes junto con la funcionabilidad de los juegos.	X							
En esta semana se aplicará el pretest para evaluar el conocimiento previo a la intervención de los estudiantes.		X						
Primera sesión: Repaso del tema óxidos básicos y óxidos ácidos y aplicación del QuimiBingo.			X					
Segunda sesión: Repaso del tema hidruros y aplicación del QuimiBingo.				X				
Tercera sesión: Aplicación del juego QuimiBingo para el aprendizaje de óxidos e hidruros.					X			
Cuarta sesión: Aplicación del juego carrera de compuestos para aprender sobre óxidos e hidruros.						X		

Aplicación del postest en los dos grupos	X
Aplicación de encuesta de satisfacción a los estudiantes	X

Fase de evaluación: en esta fase de la de intervención educativa se centró en el análisis de los resultados obtenidos tras la implementación del juego diseñado para favorecer el aprendizaje de los compuestos binarios. La intervención tuvo una duración total de ocho semanas, desarrollándose una sesión semanal de dos horas pedagógicas. Durante este periodo, se aplicaron cuestionarios para medir el nivel de comprensión del tema, así como instrumentos de observación y registro que permitieron valorar el nivel de participación y el interés de los estudiantes. Paralelamente, se obtuvo retroalimentación tanto de los alumnos como de la docente tutora, con el propósito de identificar fortalezas, debilidades y posibles áreas de mejora en la propuesta.

Los resultados obtenidos evidenciaron un avance significativo en la comprensión de los contenidos y en la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje del tema de compuestos binarios. Con base en los datos recopilados, se realizaron ajustes en la mecánica del juego y en la metodología didáctica para optimizar futuras implementaciones. La docente tutora manifestó su plena satisfacción con los resultados alcanzados y valoró positivamente los cambios generados por la incorporación del aprendizaje basado en juegos en el aula, reconociendo su impacto favorable en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, cabe destacar que la impresión del material creado tiene un costo moderado, lo que facilita su sostenibilidad y permite su reproducción con recursos limitados. Además, para beneficio de docentes y estudiantes, el material creado será donado a la institución educativa en donde se realizó las prácticas preprofesionales como recurso pedagógico permanente. Los juegos pueden replicarse fácilmente de forma

manual, incluso utilizando materiales reciclados, lo que posibilita su adaptación a distintos contextos escolares y promoviendo la sostenibilidad y creatividad dentro del aula.

Implementación de los juegos para el aprendizaje de compuestos binarios

En esta sección de la investigación se describe detalladamente cómo se desarrollarán las sesiones utilizando juegos relacionados con el estudio de los compuestos binarios. Se explicará la estructura de cada sesión, las actividades propuestas y la forma en que los juegos se integran para facilitar la comprensión y el aprendizaje de los conceptos clave.

Introducción a la nueva temática de clase

En esta etapa se presenta a los estudiantes y a la docente la nueva modalidad que se implementará en la clase, la cual incorpora actividades con el uso de juegos como el QuimiBingo y la Carrera de compuestos, con el fin de fomentar un aprendizaje más dinámico e interactivo.

Sesión 1:

1. Inicio (15 minutos)

- **Motivación e introducción a la temática:**

  Se presenta el tema de los óxidos e introduce brevemente su importancia dentro de los compuestos binarios. Se genera un diálogo inicial para activar los conocimientos previos de los estudiantes, indagando sobre ejemplos cotidianos que conozcan (como el CO_2 o el Fe_2O_3).

- **Explicación general del propósito de la sesión:**

  Se comunica a los estudiantes el objetivo de la clase: comprender la formación y clasificación de los óxidos, así como aplicación de las normas de nomenclatura.

2. Desarrollo (50 minutos)

- **Explicación teórica guiada:**

  El docente explica por qué los compuestos se denominan binarios, identificando los elementos que intervienen en la formación de óxidos básicos (metal + oxígeno) y óxidos ácidos (no metal + oxígeno). Se ilustran ejemplos en la pizarra y en el proyector para que los estudiantes comprendan mejor el tema.

Resolución de ejemplos:

Los estudiantes trabajan de forma individual o en parejas para resolver ejercicios de clasificación y nomenclatura de óxidos, aplicando los tres sistemas: sistemático, tradicional y de Stock.
Se brinda acompañamiento: resuelve dudas y reforzar a la correcta identificación de los números de oxidación.

Aplicación del QuimiBingo para óxidos:

Con el fin de reforzar los contenidos y fomentar la participación activa, se implementa el juego QuimiBingo de óxidos.

- Se dividen los grupos de trabajo
- Cada grupo recibe dos tablas una que contiene los elementos con lo que se puede formar el óxido y otra para registrar el nombre.
- Se anuncia diferentes elementos, y los participantes deben identificar el óxido posible y escribir correctamente su nombre.
- El grupo que forme primero el compuesto gana

  Esta dinámica permite aplicar los conocimientos adquiridos de manera práctica, promoviendo la agilidad mental, la colaboración y la consolidación del aprendizaje.

3. Cierre (15 minutos)

- **Socialización y análisis de resultados:**

  Algunos estudiantes comparten ejemplos de óxidos formados durante el juego, explicando su proceso de identificación y denominación.

- **Síntesis y evaluación final:**

  Se realiza una recapitulación de los conceptos principales (tipos de óxidos, formación, nomenclatura) y aplica una breve evaluación.

- Se concluye resaltando la importancia de comprender la estructura y denominación de los compuestos binarios como base para el estudio de la química inorgánica.

Sesión 2:

1. Inicio (15 minutos)

- **Introducción al tema:**

  El docente inicia la clase recordando brevemente los conceptos aprendidos sobre óxidos en la sesión anterior, y plantea la nueva temática: **los hidruros**. Se promueve un breve intercambio de ideas sobre el hidrógeno y su capacidad de formar compuestos con diferentes elementos.

- **Presentación del objetivo de la sesión:**

  Se explica que la clase tiene como finalidad identificar los distintos tipos de hidruros, comprender su formación y aplicar las normas de nomenclatura.

2. Desarrollo (50 minutos)

Explicación teórica guiada (20 min):

El docente desarrolla la parte teórica del tema, explicando qué son los **hidruros** y cómo se clasifican:

- **Hidruros metálicos**, formados por la combinación del hidrógeno con metales de los grupos I y II.
- **Hidruros no metálicos o volátiles**, donde el hidrógeno se une a elementos no metálicos.
- **Hidruros complejos**, con estructuras moleculares más elaboradas.

Se analiza la forma en que estos compuestos se representan y denominan, explicando las reglas de nomenclatura **sistemática**, **tradicional** y **de Stock**. Los estudiantes registran ejemplos y observaciones en su guía.

Aplicación del QuimiBingo de hidruros:

Para reforzar la comprensión de la formación y nomenclatura de los hidruros, se realiza el **QuimiBingo de hidruros**, una versión adaptada del juego utilizado en la sesión anterior.

- Se forma los grupos de trabajo
- Cada grupo recibe una tabla azul con posibles combinaciones de elementos.
- Se anuncia distintos metales y no metales; los estudiantes deben identificar si es posible formar un hidruro y escribir correctamente su fórmula y nombre.
- Gana quien complete primero una línea o toda la tarjeta con combinaciones correctas.

  Durante la dinámica, el docente realiza intervenciones breves para aclarar dudas, reforzar conceptos y verificar la correcta aplicación de las normas de nomenclatura.

  La actividad estimula la participación, el razonamiento y la aplicación práctica del conocimiento adquirido.

3. Cierre (15 minutos)

- **Socialización de resultados:**

  Algunos estudiantes comparten los hidruros formados durante el juego, explicando su razonamiento y la regla de nomenclatura utilizada.

- **Relación con ejemplos cotidianos:**

  Se reflexiona sobre la presencia de los hidruros en la vida diaria, mencionando ejemplos como el **amoníaco (NH_3)** en productos de limpieza, el **metano (CH_4)** como combustible doméstico y el **hidruro de sodio (NaH)** empleado en la industria química.

- **Síntesis y autoevaluación:**

  El docente realiza una recapitulación de los contenidos abordados, enfatizando la diferencia entre los tipos de hidruros y su correcta nomenclatura.

  Finalmente, los estudiantes completan la **auto-evaluación** incluida en la guía, reflexionando sobre su nivel de comprensión y las dificultades encontradas.

Sesión 3: Aplicación del QuimiBingo

1. **Inicio (10 minutos)**

Organización del grupo: el docente forma los grupos de trabajo y se explica brevemente el propósito de la sesión.

Motivación inicial: se introduce la actividad “QuimiBingo”, mencionando que servirá para reforzar el reconocimiento, formulación y nomenclatura de los compuestos binarios (Óxidos e Hidruros).

Explicación de reglas: se presenta las reglas del juego, los criterios de participación y las normas de convivencia durante la actividad.

2. **Desarrollo (50 minutos)**

Distribución del material: cada grupo recibe tres tablas de juego:

Una tabla para formar óxidos, una tabla para formar hidruros y una tercera tabla donde deben escribir la nomenclatura del compuesto que ha logrado formar.

Ejecución del QuimiBingo:

El docente enuncia distintos elementos

Los estudiantes, en grupos, completan las tablas según las combinaciones posibles para formar los compuestos.

Se fomenta la colaboración, el razonamiento y la aplicación de los conocimientos previos adquiridos en sesiones anteriores.

Retroalimentación guiada: mientras se desarrolla el juego, se realiza intervenciones puntuales para reforzar conceptos, aclarar dudas y verificar la correcta aplicación de las reglas de nomenclatura.

3. **Cierre (20 minutos)**

Socialización de resultados: algunas parejas comparten los compuestos formados y explican el proceso seguido para nombrarlos correctamente.

Discusión reflexiva: el grupo comenta las dificultades encontradas, las estrategias usadas y cómo el juego ayudó a comprender mejor la formación y nomenclatura de óxidos e hidruros.

Conclusión: se realiza una síntesis conceptual, destacando la importancia de reconocer los símbolos químicos y aplicar la nomenclatura en diferentes contextos.

Sesión 4: Aplicación del juego carrera de compuestos

1. **Inicio (10 minutos)**

Organización del grupo: la docente conforma cuatro grupos de seis estudiantes mediante un sorteo, con el propósito de garantizar la heterogeneidad de los equipos en cuanto a habilidades y niveles de conocimiento.

Presentación de la actividad: se introduce el juego de mesa, explicando su finalidad como una herramienta lúdica para reforzar la comprensión de los compuestos binarios (óxidos e hidruros).

Explicación de reglas: antes de comenzar, se expone las reglas del juego y las condiciones de participación, asegurando que todos los grupos comprendan la dinámica.

2. **Desarrollo (50 minutos)**

Inicio del juego: cada grupo dispone de un tablero de juego, en el cual los estudiantes competirán entre sí respondiendo preguntas o resolviendo desafíos relacionados con la formación, clasificación y nomenclatura de compuestos binarios.

Apoyos de consulta: los estudiantes pueden tener los textos abiertos y usar la tabla periódica como herramienta de apoyo para resolver dudas sobre los elementos o la formulación de los compuestos.

Interacción y retroalimentación: durante el juego, los estudiantes colaboran entre sí, intercambian ideas y proporcionan retroalimentación inmediata, lo que facilita la corrección de errores y la consolidación del aprendizaje.

Acompañamiento docente: la docente supervisa la dinámica, realiza intervenciones de orientación cuando es necesario y fomenta la participación equitativa y el trabajo en equipo, reforzando los conceptos teóricos en función de las situaciones que surgen durante el juego.

3. **Cierre (20 minutos)**

Socialización de resultados: los grupos comentan sus experiencias y estrategias, destacando los aprendizajes alcanzados durante la actividad.

Reflexión colectiva: se promueve una breve discusión sobre cómo el juego contribuyó a reconocer los metales y no metales, identificar símbolos químicos y aplicar correctamente las normas de nomenclatura.

Conclusión: se realiza una síntesis de los conceptos abordados, resaltando la importancia de integrar el conocimiento conceptual con habilidades prácticas mediante actividades dinámicas y colaborativas.

Resultados obtenidos mediante la implementación

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la implementación del aprendizaje basado en juegos para el aprendizaje de compuestos binarios. Para evaluar su efectividad, se utilizaron guías de observación que se encuentran en el ANEXO 5 durante las sesiones, pruebas postest que permiten conocer el nivel de aprendizaje adquirido, y una encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes para conocer su percepción sobre la metodología empleada. Estos instrumentos permitieron obtener una visión integral de la incidencia que tuvo el ABJ en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 11.

Resultados de la guía de observación del grupo experimental

Criterios para observar	Observación
Comprensión y aplicación de los conceptos	Se observó mayor facilidad para aplicar los conceptos aprendidos, especialmente en la identificación de compuestos y nomenclatura, gracias a los juegos que se aplicaron en clase para reforzar dichos temas.

Se fomenta la colaboración entre compañeros y el trabajo en equipo	Hubo una alta colaboración entre compañeros durante el desarrollo del juego; se ayudaban mutuamente y compartían conocimientos.
Los estudiantes muestran interés y participación en las actividades	Se evidenció alto interés y entusiasmo durante las actividades, los estudiantes participaron activamente reforzando su aprendizaje a través del uso de juegos.
Se utilizan métodos variados y apropiados a los objetivos de la clase	Se aplicó el aprendizaje basado en juegos como metodología de aprendizaje, lo que resultó adecuado para alcanzar las destrezas planteados según el currículo ecuatoriano.
Uso efectivo de los recursos disponibles	Se utilizaron materiales lúdicos diseñados y adaptados para los juegos, fomentando el aprendizaje visual, kinestésico y verbal.
Evaluación y retroalimentación	La evaluación fue dinámica durante el juego y se ofreció retroalimentación inmediata y personalizada, además los estudiantes manifestaron que el aprendizaje fue entretenido e interesante, lo cual sugiere que su aprendizaje resultó mucho más efectivo que el grupo control.

En resumen, durante la implementación de la propuesta, se evidenció una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en la comprensión y aplicación de los conceptos relacionados con los compuestos binarios. Los participantes mostraron un mayor interés, motivación y participación activa

en las actividades, así como una actitud colaborativa y solidaria entre compañeros. La metodología aplicada resultó pertinente, contribuyendo al desarrollo de un aprendizaje significativo, reflejándose en resultados superiores respecto al grupo control.

Resultados de encuesta de satisfacción

Con el propósito de conocer el punto de vista de los estudiantes tras la intervención, se aplicó una encuesta de satisfacción (ver Anexo 8). A continuación, se presentan los resultados obtenidos de dicho instrumento, aplicado a los estudiantes del grupo experimental. Esta encuesta tuvo como finalidad identificar la percepción de los participantes respecto al nuevo método de aprendizaje basado en juegos implementado en el área de química. La información recopilada permitió evaluar la aceptación de la metodología, así como identificar fortalezas y oportunidades de mejora.

Tabla 12.

Respuestas de encuesta de satisfacción

Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
P1	0	0	5	11	8
P2	0	0	3	12	9
P3	0	2	5	10	7
P4	0	0	4	10	10

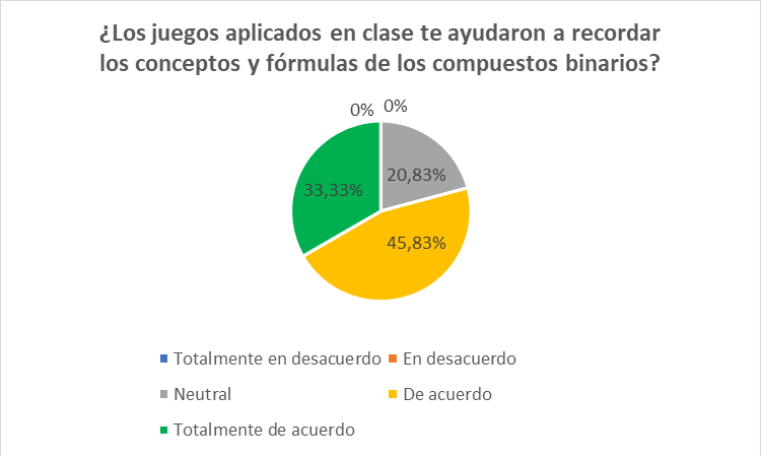
Nota: la tabla es elaborada a partir de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada.

Análisis e interpretación por pregunta

La encuesta está constituida por seis preguntas como se puede observar en el ANEXO 8, de las cuales cuatro de esas son preguntas cerradas, mientras que las dos restantes son preguntas abiertas, con esto se busca recopilar información en base a opiniones y posibles sugerencias que mencionen los estudiantes.

Figura 10.

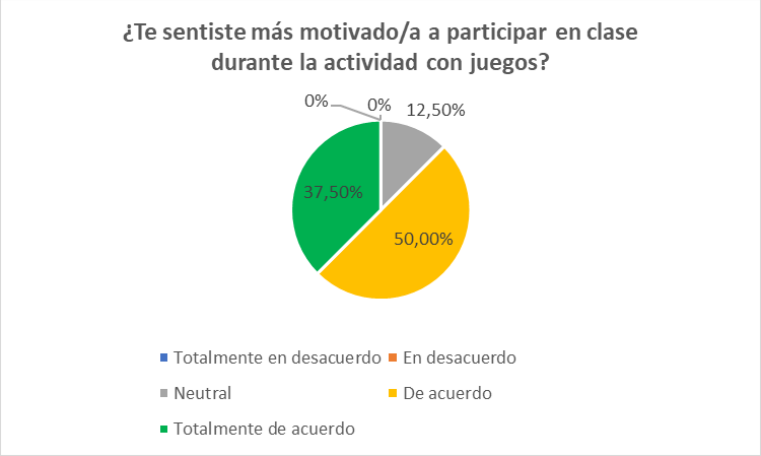
P1: ¿Los juegos aplicados en clase te ayudaron a recordar los conceptos y fórmulas de los compuestos binarios?



La totalidad de los estudiantes mostró una tendencia positiva o neutral respecto a la utilidad de los juegos para recordar los conceptos y fórmulas de los compuestos binarios. Específicamente, un 79.16% se mostró de acuerdo o totalmente de acuerdo, lo que evidencia que la propuesta de intervención resultó eficaz como metodología de aprendizaje, mientras que un 20.83% que se mantuvo neutral podría deberse a que, si bien la actividad fue agradable, algunos estudiantes aún requieren consolidar el aprendizaje mediante otros recursos o mayor práctica.

Figura 11.

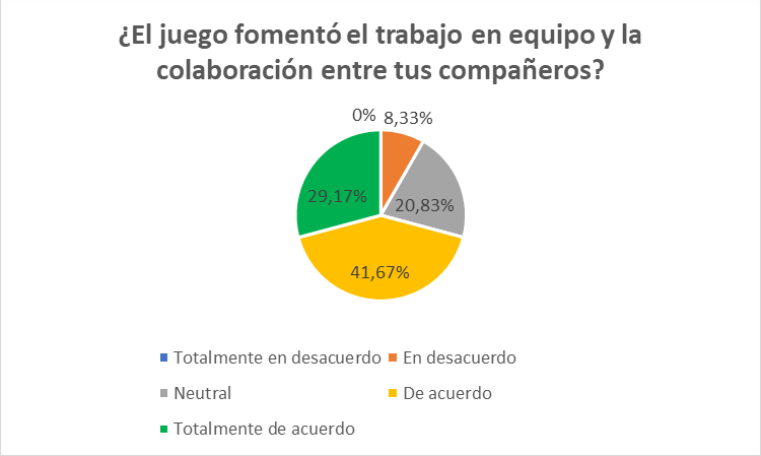
P2: ¿Te sentiste más motivado/a a participar en clase durante la actividad con juegos?



Con esta pregunta se busca conocer si los estudiantes desarrollaron una actitud positiva durante la intervención, dando como resultado que un 87.5% de los estudiantes manifestó que la implementación de los juegos incrementó su motivación para participar en clase. La ausencia de respuestas negativas y la alta proporción de acuerdo total refuerzan la idea de que la propuesta de intervención generó un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo. El 12.5% de las respuestas neutrales podrían indicar estudiantes con menor nivel de implicación o que requieren más tiempo de adaptación a metodologías lúdicas.

Figura 12.

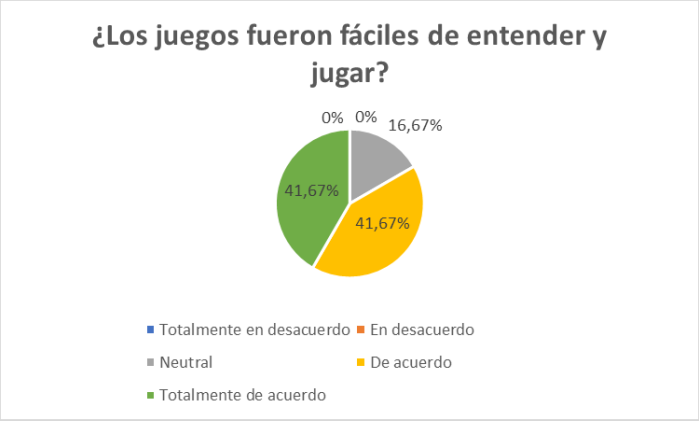
P3: ¿El juego fomentó el trabajo en equipo y la colaboración entre tus compañeros?



En esta pregunta, el 70.84% de los estudiantes considera que la actividad favoreció el trabajo en equipo y la colaboración, lo que representa un impacto positivo de la propuesta en la interacción social dentro del aula. Sin embargo, el 8.33% de desacuerdo y el 20.83% de neutralidad sugieren que existen aspectos por mejorar en la dinámica grupal, posiblemente relacionados con la organización, la participación equitativa o el acompañamiento docente durante el juego.

Figura 13.

P4: ¿Los juegos fueron fáciles de entender y jugar?



La claridad y accesibilidad de los juegos fueron bien valoradas por el 83.34% de los estudiantes, quienes manifestaron que las reglas y mecánicas fueron comprensibles. El 16.67% de neutralidad puede estar asociado a dificultades individuales en la comprensión o a la necesidad de explicaciones más detalladas antes de iniciar la actividad. En general, los resultados evidencian que la propuesta fue adecuada en términos de diseño e implementación.

Preguntas abiertas

Pregunta 5: ¿Qué fue lo que más te gustó de los juegos aplicados al tema de compuestos binarios?

La mayoría de los estudiantes manifestó que lo que más les gustó de los juegos aplicados en el tema de compuestos binarios fue la oportunidad de aprender de manera divertida y diferente a las clases que están acostumbrados. Destacaron que esta metodología les permitió comprender mejor los conceptos, recordar las fórmulas y aplicar lo aprendido de forma práctica, especialmente en la formación y nomenclatura de compuestos. Además, valoraron el trabajo en equipo, la posibilidad de ayudarse entre compañeros y el ambiente dinámico que generaron los juegos. Mientras que otros mencionaron que el uso de materiales visuales, como tarjetas, tableros y símbolos, facilitó la comprensión y que la mecánica competitiva hizo la actividad más emocionante y participativa.

Pregunta 6: ¿Qué sugerencias tienes para mejorar la metodología de aprendizaje?

Entre las sugerencias planteadas por los estudiantes para mejorar la metodología, se destaca la propuesta de incorporar más juegos similares en otros temas de química y extender esta metodología a otras asignaturas. También recomendaron que los juegos se repitan varias veces para reforzar lo aprendido, que se integren recursos digitales como aplicaciones o versiones virtuales, y que se implementen elementos adicionales como música, premios o niveles de dificultad para hacer la actividad aún más atractiva. Además,

sugirieron que se garantice la participación activa de todos los estudiantes, se combinen los juegos con explicaciones teóricas y videos, y que se dé la oportunidad de que los propios estudiantes diseñen partes del material o las preguntas, fomentando así un mayor compromiso y creatividad en el proceso de aprendizaje.

Resultados del postest

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del postest para el grupo control y experimental, luego de la implementación de la propuesta denominada "Química en Juego", que está orientada al aprendizaje de compuestos binarios. El instrumento de evaluación aplicado consta de 10 preguntas diseñadas para observar posibles cambios en el aprendizaje de los estudiantes después de la intervención. Se realiza un análisis comparando los resultados obtenidos con la escala evaluativa establecida por el Ministerio de Educación (MINEDUC).

Figura 14.

Resultados del postest según la escala evaluativa del MINEDUC

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	N° de estudiantes (control)	N° de estudiantes (experimental)
Domina los aprendizajes requeridos	9,00-10	1	3
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00-8,99	8	11

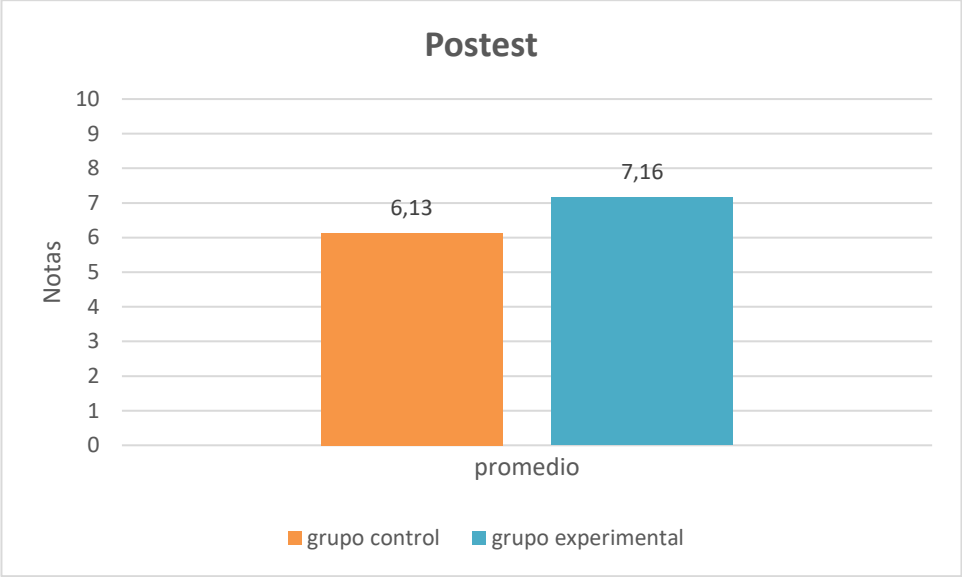
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01-6,99	17	10
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4	2	0

Según los datos obtenidos que se reflejan en la tabla 14, en donde se muestra el desempeño de los estudiantes del grupo control en comparación con el grupo experimental. De esta manera podemos observar que el grupo experimental cuenta con un mayor número de estudiantes que alcanzó y dominó los aprendizajes requeridos, destacando que 3 estudiantes obtuvieron calificaciones entre 9,00 y 10, a diferencia de solo 1 en el grupo control. Además, 11 estudiantes del grupo experimental se ubicaron en el rango de 7,00 a 8,99, superando a los 8 del grupo control. De manera positiva, ningún estudiante del grupo experimental está en el nivel que "No alcanza los aprendizajes requeridos", pero en el grupo control hubo 2 en esta categoría. Estos resultados demuestran que la intervención aplicada en el grupo experimental tuvo un impacto favorable en la mejora del aprendizaje de compuestos binarios.

Mediante la evaluación se puede observar que la intervención educativa implementada en el grupo experimental favoreció en la construcción de un aprendizaje significativo. Esto se refleja en el aumento de estudiantes que alcanzaron y dominaron los aprendizajes requeridos, así como en la ausencia de estudiantes con calificaciones por debajo del nivel mínimo esperado. La metodología aplicada permitió a los estudiantes comprender de manera más profunda los contenidos del tema de compuestos binarios, facilitando la conexión de los nuevos conocimientos con saberes previos, lo que reafirma la efectividad de la implementación de la propuesta.

Figura 15.

Comparación del rendimiento entre ambos grupos mediante los promedios obtenidos



En este gráfico podemos observar que, en el pretest, se observa que el grupo control alcanzó un promedio de 5,12, mientras que el grupo experimental obtuvo 4,03, lo que evidencia que, antes de la intervención pedagógica, el grupo control presentaba un desempeño ligeramente superior. No obstante, en el postest ambos grupos mejoraron sus resultados; el grupo control pasó a un promedio de 6,13, mientras que el grupo experimental logró 7,16. Este incremento resulta más significativo en el grupo experimental, que no solo superó su propio puntaje inicial, sino que también sobrepasó al grupo control, a pesar de haber partido con una desventaja en la evaluación inicial. Estos resultados sugieren que la intervención aplicada tuvo un efecto positivo en el rendimiento académico del grupo experimental, generando una mejora más marcada en comparación con el grupo que no recibió la intervención.

De esta manera se puede decir que la implementación del aprendizaje basado en juegos tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Mientras que las calificaciones del grupo

control son inferiores, el grupo experimental presenta un mayor número de estudiantes con calificaciones entre 7 y 9 puntos, lo que evidencia un progreso notable en su desempeño.

En conclusión, la comparación gráfica refleja que la implementación en el grupo experimental fue eficaz para mejorar los resultados en el aprendizaje, superando los niveles alcanzados por el grupo control que continuó con metodologías tradicionales.

Comparación entre resultados del pretest y postest

Para evaluar la relevancia e impacto que se obtuvo con la propuesta implementada, se realizó una comparación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el pretest y el postest, con el objetivo de identificar posibles mejoras en su rendimiento académico. Este análisis comparativo permite evidenciar los cambios en el nivel de aprendizaje antes y después de la intervención. Previamente, para verificar la distribución de datos, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk y así determinar la pertinencia de las pruebas estadísticas utilizadas. La validación de la normalidad es fundamental para garantizar la fiabilidad del análisis y la correcta interpretación de los resultados obtenidos en ambos grupos. A continuación, se exponen los resultados de la evaluación de normalidad para los datos del pretest y postest en ambos grupos.

Tabla 13.

Prueba de normalidad del pretest aplicado a ambos grupos

Contraste de normalidad				*Contraste de normalidad*			
	Shapiro-Wilk				*Shapiro-Wilk*		
	Estadístico	*gl*	*Sign.*		*Estadístico*	*gl*	*Sign.*
Control pretest	*,964*	*24*	*,533*	*Experimental pretest*	*,924*	*24*	*,073*

Nota: Resultados obtenidos mediante el programa estadístico SPSS.

En esta tabla se muestran los resultados obtenidos a partir de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, aplicada con el objetivo de determinar si los datos de los grupos evaluados siguen una distribución normal. Esta prueba se realizó utilizando el software estadístico SPSS, el cual proporciona la información necesaria para respaldar el análisis de la investigación. A continuación, se presentan los valores resultantes del proceso estadístico.

En el grupo control, los resultados del contraste de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk muestran un estadístico de 0,964 con un valor de significancia (p) de 0,533. Este valor es mayor al nivel de significancia comúnmente aceptado ($\alpha = 0,05$), lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Por lo tanto, se concluye que los datos del pretest del grupo control presentan una distribución normal.

Por otra parte, en el grupo experimental, el estadístico de Shapiro-Wilk es 0,924 con un valor de significancia de 0,073, el cual también es mayor a 0,05. Esto significa que, al igual que en el grupo control, los datos del pretest en el grupo experimental también siguen una distribución normal. En resumen, ambos grupos presentan datos normalmente distribuidos, lo que permite el uso de pruebas paramétricas para comparar sus resultados en análisis posteriores.

Tabla 14.

Prueba de normalidad del postest de los dos grupos estudiados

Contraste de normalidad					*Contraste de normalidad*		
	Shapiro-Wilk				*Shapiro-Wilk*		
	Estadístico	*gl*	*Sign.*		*Estadístico*	*gl*	*Sign.*
Control postest	*,981*	*24*	*,915*	*Experimental postest*	*,922*	*24*	*0,64*

Nota: Resultados obtenidos mediante el programa SPSS.

La tabla presenta los resultados del contraste de normalidad Shapiro-Wilk aplicado a los datos del postest en dos grupos: el grupo control y el grupo experimental. En el grupo control, el estadístico Shapiro-Wilk es 0,981 con 24 grados de libertad (gl) y un valor de significación (Sig.) de 0,915. Este valor de significación es mayor que 0,05, lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Es decir, los datos del grupo control en el postest se distribuyen normalmente.

En el grupo experimental, el estadístico Shapiro-Wilk es 0,922 con 24 grados de libertad y un valor de significación de 0,64. Al igual que en el grupo control, el valor de significación es superior a 0,05, lo que también sugiere que los datos siguen una distribución normal. En conclusión, en ambos grupos se cumple el supuesto de normalidad, lo que permite utilizar pruebas estadísticas paramétricas como la prueba t en los análisis posteriores, ya que los datos no presentan desviaciones significativas de la normalidad.

Tabla 15.

Comparación de medias - Prueba de T

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		**prueba t para la igualdad de medias**						
								95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	1,173	,284	4,157	50	,000	2,12923	,51216	1,10053	3,15793
No se asumen			4,249	49,223	,000	2,12923	,50112	1,12230	3,13615

varianzas iguales	

Nota: La tabla se realizó con el programa SPSS

Para determinar el efecto de la intervención pedagógica en el aprendizaje de los estudiantes, se aplicó una prueba t presentada en la tabla. 16 para la igualdad de medias entre el grupo experimental y el grupo control. Previamente, se realizó la prueba de Levene con el fin de evaluar si las varianzas entre ambos grupos eran homogéneas. El resultado de esta prueba fue F = 1,173 con un valor de p = 0,284, lo cual es mayor al nivel de significancia de 0,05. Esto indica que no existen diferencias significativas en la variabilidad de los datos entre los grupos, por lo que se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas y, por lo tanto, se asumen varianzas iguales en la interpretación de la prueba t.

Con base en este resultado, se utilizó la fila correspondiente a “Se asumen varianzas iguales” de la prueba t. El análisis arrojó un valor de t = 4,154, con 50 grados de libertad y un nivel de significancia de p = 0,000. Este valor es altamente significativo (p < 0,05), lo que confirma que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos. Específicamente, la diferencia media fue de 2,13 puntos a favor del grupo experimental, con un error estándar de 0,51. El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia se ubicó entre 1,10 y 3,15, lo que significa que la mejora en el rendimiento del grupo experimental se mantiene constante dentro de ese rango y que el efecto de la intervención no es producto del azar.

A partir de los resultados obtenidos, se evidencia que la intervención aplicada al grupo experimental, basada en la implementación de la metodología activa de aprendizaje basado en juegos, tuvo un efecto positivo y estadísticamente significativo en el aprendizaje de los estudiantes, en comparación con el grupo que no recibió dicha intervención. La mejora observada, superior a 2 puntos en el promedio de las calificaciones

finales, demuestra que la metodología implementada contribuyó de manera notable al desarrollo de los conocimientos evaluados, particularmente en el tema de compuestos binarios.

Triangulación de resultados finales

La triangulación de resultados permitió analizar la información obtenida mediante diversos instrumentos y técnicas, con el fin de construir una visión fundamentada sobre el impacto del aprendizaje basado en juegos, a través de los recursos didácticos “QuimiBingo” y “Carrera de compuestos”, en el proceso de aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos binarios, específicamente óxidos e hidruros. Para este propósito, se analizaron tres fuentes principales: la observación participante, la encuesta de satisfacción estudiantil y los resultados del postest.

Las evidencias recogidas reflejan que la implementación del ABJ contribuyó de forma positiva a mejorar la comprensión de conceptos que suelen presentar dificultad en el aprendizaje de la química, como la correcta formulación y nomenclatura de compuestos binarios. Durante las sesiones observadas, posterior a la aplicación del QuimiBingo y Carrera de compuestos, se identificó un incremento notable en la participación de los estudiantes, quienes se mostraron motivados, realizaron preguntas y resolvieron con mayor seguridad los ejercicios propuestos. Además, los diarios de campo reflejaron expresiones de entusiasmo y mayor interacción entre compañeros, lo que favoreció un ambiente de aprendizaje activo y colaborativo.

Por su parte, la encuesta de satisfacción aplicada al grupo experimental corrobora estos hallazgos. Como se evidencia en los resultados, el 100 % de los estudiantes expresó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación de que aprender química mediante juegos facilita la comprensión de los contenidos. Asimismo, más del 90 % manifestó que esta metodología incrementa la motivación y el interés por la asignatura, lo cual se reflejó en el nivel de participación y compromiso observado durante las sesiones.

Los resultados del postest demuestran la efectividad del ABJ de la intervención. En el grupo experimental, la mayoría de los estudiantes alcanzó o se aproximó a alcanzar los aprendizajes requeridos, evidenciando una mejora significativa en comparación con los resultados del pretest. En particular, se observó un progreso en la correcta aplicación de las tres nomenclaturas (tradicional, sistemática y Stock) y en la identificación y formulación de óxidos e hidruros.

Estos resultados coinciden con lo planteado por Gomes (2023), quienes sostienen que la incorporación de juegos en el aula permite superar las barreras tradicionales de aprendizaje en la asignatura de química, fomentando la participación activa y el razonamiento lógico. De igual manera, Cuenca et al. (2023) destacan que los recursos lúdicos despiertan la curiosidad de los estudiantes y favorecen la comprensión de conceptos abstractos, lo cual se reflejó claramente en el desempeño del grupo experimental de la presente investigación.

Desde la percepción estudiantil, no solo se valoró positivamente la actividad lúdica, sino que también se evidenció un cambio en la actitud hacia la química, generando un ambiente más dinámico, inclusivo y participativo. En este sentido, la triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos confirma que el uso del ABJ, constituye una alternativa metodológica pertinente para fortalecer el proceso de aprendizaje de los compuestos binarios en estudiantes de primero de Bachillerato Técnico.

Finalmente, es importante señalar que, si bien los resultados fueron positivos, se requiere que este tipo de metodologías se acompañen de una adecuada planificación, seguimiento y evaluación, con el fin de garantizar su sostenibilidad y efectividad a largo plazo, en coherencia con los principios del aprendizaje activo y los objetivos establecidos en el currículo ecuatoriano.

Conclusiones

La revisión teórica permitió establecer que el aprendizaje basado en juegos se sustenta en los principios del constructivismo al promover la construcción activa del conocimiento y el aprendizaje colaborativo. Los aportes de autores como Prensky, Piaget y Vygotsky evidencian que el juego favorece la comprensión de conceptos abstractos al conectar la teoría con la práctica. Este sustento teórico fue esencial para orientar el diseño de la propuesta, demostrando que el ABJ no solo motiva al estudiante, sino que también mejora la retención y transferencia del conocimiento, aspectos que se evidencian con el aumento del 35% en el rendimiento académico del grupo experimental.

El diagnóstico inicial evidenció que los estudiantes presentaban serias dificultades en el uso de símbolos químicos, la formulación de compuestos y la aplicación de las nomenclaturas. Estas limitaciones se reflejaron en los bajos resultados del pretest, donde la mayoría no alcanzó los aprendizajes mínimos establecidos por el MINEDUC. Además, se observó desinterés y escasa participación en clase, de manera que, estos hallazgos confirmaron la necesidad de implementar nuevas metodologías, como el aprendizaje basado en juegos, y de realizar investigaciones futuras que analicen la evolución de estas dificultades en distintos contextos educativos.

El diseño de los juegos Quimibingo y Carrera de compuestos se elaboró a partir de las dificultades detectadas, con el propósito de integrar los contenidos teóricos de los compuestos binarios en dinámicas participativas y accesibles. Los juegos tuvieron coherencia con el objetivo de aprendizaje planteado en la propuesta de esta investigación. En la práctica, demostraron ser instrumentos eficaces para reforzar el reconocimiento de elementos químicos, la formulación de compuestos y el uso correcto de las nomenclaturas. De esta manera, el diseño de los juegos se convirtió en una experiencia que transformó la teoría en un aprendizaje enriquecedor y llamativo para los estudiantes.

La aplicación de los juegos diseñados permitió evidenciar un cambio significativo en la participación y el compromiso del grupo experimental. Las observaciones mostraron un incremento notable en la cooperación, la comunicación y el entusiasmo durante las clases. En el ámbito cuantitativo, los resultados del postest reflejaron una mejora, alcanzando un 58 % de logro de aprendizajes según la escala del Ministerio de Educación, en contraste con el progreso considerablemente menor del grupo control. Asimismo, la mayor parte de los estudiantes expresó que aprender mediante juegos facilitó la comprensión del tema. En conjunto, estos resultados confirman que el aprendizaje basado en juegos constituye una metodología eficaz para fortalecer la comprensión de los compuestos binarios y desarrollar simultáneamente habilidades cognitivas, sociales y actitudinales en los estudiantes.

El análisis comparativo entre el pretest y el postest confirmó el impacto positivo del ABJ en la adquisición de conocimientos. La diferencia significativa de medias ($p < 0.05$) en la prueba t validó estadísticamente la mejora en el grupo experimental, lo que demuestra que el uso de juegos promueve un aprendizaje más duradero y consistente que el método tradicional. Estos resultados evidencian que la implementación del Aprendizaje Basado en Juegos no solo contribuye a mejorar rendimiento académico, sino que se consolida como una metodología efectiva para contribuir en la mejora del aprendizaje de la química en el bachillerato.

Recomendaciones

- Se sugiere que las instituciones educativas incorporen de manera sistemática metodologías activas, como el aprendizaje basado en juegos (ABJ), en el aprendizaje de la química, particularmente en temas complejos como la formación de compuestos binarios. Este tipo de recursos ha demostrado ser efectivo para incrementar el interés, participación y comprensión de los estudiantes en su aprendizaje.

- Es recomendable que los docentes reciban una capacitación continua en el diseño, adaptación y aplicación de juegos orientados al aprendizaje de contenidos académicos. El uso pedagógico adecuado de estos recursos no debe limitarse a actividades aisladas, sino integrarse como parte de un proceso metodológico planificado y con objetivos claros.
- Para garantizar la efectividad de esta metodología, se recomienda implementar los juegos propuestos en un mayor número de sesiones, lo que permitirá reforzar los conocimientos y fomentar un aprendizaje más significativo y continuo. Asimismo, es importante motivar a los docentes para que diseñen e incorporen juegos educativos que contribuyan al fortalecimiento del aprendizaje en las distintas asignaturas.
- Finalmente, se sugiere promover la realización de nuevas investigaciones que exploren el uso de otras metodologías activas, juegos y recursos educativos innovadores en el área de Ciencias Experimentales. La creación e indagación de nuevas investigaciones en diferentes contextos contribuirá a fortalecer las prácticas pedagógicas y a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la química y otras áreas más.

Referencias bibliográficas

Acurio, M. y Delgado, M. (2022). Guía de aprendizaje basada en juegos para los "compuestos binarios" en Química del Bachillerato en la Unidad Educativa "Herlinda Toral". [Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio digital de la Universidad Nacional de Educación UNAE. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2332

Arguello, C., y Herazo, M. (2024). El juego como estrategia pedagógica para mejorar las habilidades de pensamiento crítico en niños y niñas de grado primero en una IE rural. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa, 4(1), 133-150. https://www.researchgate.net/publication/377225728_El_juego_como_estrategia_pedagogica_para_mejorar_las_habilidades_de_pensamiento_critico_en_ninos_y_ninas_d_grado_primero_en_una_IE_rural

Cabrera, R. (2022). Problemas comunes en la enseñanza de la química inorgánica. Revista Mexicana de Ciencias Educativas, 12(2), 88-95. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9438951.pdf

Cajiao, A., Farías C., y Angulo, R. (2024). El Juego como Proceso Educativo en la Educación Superior: Caso Instituto Superior Tecnológico Luis Tello. *Polo del Conocimiento, 9*(3), 107-121. doi: https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6630

Campero, M. (2024). El juego como estrategia didáctica y el aprendizaje significativo de alumnos de 1er grado de la escuela Pablo Haimes de la ciudad de Concepción Tucumán [Trabajo Final Integrador,

Universidad de Flores]. https://repositorio.uflo.edu.ar/bitstreams/c3f345e5-164b-41a9-b9c2-e4021e394394/download

Cárdenas, J. (2018). Investigación cuantitativa (B. Schorr, P. Talcott, y F. Berg, Eds.). trAndeS –Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina, Freie Universität Berlin.https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual_Cardenas_Investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Casas, J., Repullo, J. R. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Atención Primaria, 31(8), 527-538. https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738

Carasi, P., Fagali, N., y Quiroga, A. V. (2025). Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. *Libros de Cátedra*. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/177839

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial No. 449*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/LOTAIP/2017/DIJU/octubre/LA2_OCT_DIJU_Constitucion.pdf

Cornella, P., Estebanell, M., y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 28(1), 5-19. https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920/466561

Cuenca, E., Cano de la Cruz, Y., y Delgado Mendoza, L. (2023). Los juegos en el aprendizaje de la química. Revista Ogma. https://revistaogma.com/index.php/home/article/view/35

Dávila, M. (2019). El juego como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura de la Química Inorgánica. *Dialéctica. Revista de Investigación Educativa, 2019*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela. Recuperado de https://portal.amelica.org/ameli/journal/88/88868007/88868007.pdf

Diaz, L.,Torruco, U.,Martínez, M.y Varela, M.(2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Revista en educación médica.* 2(7), 162-167. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733228009

Estrada, G. (2024). La importancia del juego como estrategia didáctica en alumnos de preescolar. *Formación Estratégica*, *7*(1), 196–115. Recuperado a partir de walkerhttps://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/136

García, R., y Gómez, A. (2023). Aprendizaje lúdico de Química Inorgánica y Orgánica Parte 1. Educación Química, 34(2), 108-115 https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2023000200108&script=sci_arttext

Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009). The role of multiple representations in the understanding of chemistry. In J. K. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.), Multiple representations in chemical education (pp. 1-8). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8_2

Gómez, L. (2023). "Impacto del aprendizaje basado en juegos en educación primaria." Revista Colombiana de Educación, 24(3), 67-82. Recuperado de: https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642023000301399&script=sci_arttext

Góngora, Y. y Martínez, O. (2012). Del diseño institucional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías.Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información,13(3), 341-360. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024652016

Hernandez, R. y Mendoza, C. (2018). Metodologi de lainvestigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V. file:///C:/Users/PC/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20las%20rutas%20Cualitativa%20Cuantitativa%20y%20Mixta%20(1).pdf

Herreros, D. y Sanz, M.T. (2020). Estadística en educación primaria a través del aprendizaje basado en juegos. Matemáticas, Educación y Sociedad, 3(1), 33-47. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7432184

Jay, J. y Knaus, M. (2018). Embedding Play-Based Learning into Junior Primary (Year 1 and 2) Curriculum in WA. Australian Journal of Teacher Education, 43(1). Retrieved from http://ro.ecu.edu.au/ajte/vol43/iss1/7

Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2021). *Registro Oficial Suplemento No. 446*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdfmineduc

Lucero, A., García, A. y Linares, E. (2022). El juego, estrategia pedagógica en la enseñanza de la programación y elaboración de algoritmos. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo educativo, 13(25), 1-21. https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v13n25/2007-7467-ride-13-25-e019.pdf

Matute, Saida, Marcó, Lué, Di' Bacco, Lucci, Gutiérrez, Oscar, & Tovar, Aura Marina. (2009). El juego computarizado para el aprendizaje de compuestos inorgánicos. *Educere*, *13*(44), 39-47. Recuperado en 30 de enero de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102009000100005&lng=es&tlng=es.

Medina, M., Rojas, R., y Bustamante, W. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1

Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). Lineamientos pedagógicos ecuatorianos 2024-2025. Ministerio de Educación del Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/08/lineamintos-pedagogicos-sierra-amazonia-2024-2025.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil. Quito, Ecuador. https://educacion.gob.ec/curriculo/

Pedroza, L., Ruiz, G., y López, A. (2021). Duración de la jornada escolar y mejora del aprendizaje: Impacto del Programa Escuelas de Tiempo Completo en una entidad mexicana. Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 29(152). https://doi.org/10.14507/epaa.29.5679

Piaget, Jean. Psicología y pedagogía. México: Editorial Siglo XXI, 1970. (Edición original en francés: Psychologie et pédagogie, 1969)

Prensky, M. (2001). Digital Game-Based Learning. McGraw-Hill. https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Ch2-Digital%20Game-Based%20Learning.pdf

Ramírez, J. (2017). Juegos: Una herramienta en el aprendizaje de química en secundaria. Boletín de la Universidad de Granada. Universidad de Granada. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/336275984_Juegos_Una_herramienta_en_el_aprendizaje_de_quimica_en_secundaria

Reguant, M., y Martínez, F. (2014). Operacionalización de conceptos/variables. Barcelona: Depósito Digital de la UB. https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57883/1/Indicadores-Repositorio.pdf

Rodas, F. y Santillan, J. (2019). Breves consideraciones sobre la Metodología de la Investigación para investigadores principiantes. INNOVA Research Journal,4(3), 170-184. https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/974/1564

Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. (6ta Ed.). Interamericana editores.https://www.esup.edu.pe/wpcontent/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Sánchez, Y., Raqui, C., Huaroc, E., y Huaroc, N. (2024). Importancia de Conocer la Normalidad de los Datos Utilizados en los Trabajos de Investigación por Tesistas. *Revista Docentes 2.0*, *17*(2), 404-413. https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/554

Tejero, J. (2021). Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario (1ª ed.). Madrid, España: Universidad de Castilla-La Mancha. https://hdl.handle.net/10578/28525

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press. Editado por Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner y Ellen Souberman.

Walker Janzen, W. (2022). Una síntesis crítica mínima de las portaciones de los paradigmas interpretativos y sociocrítico a la investigación educacional. Enfoques, 34(2), 13-33. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S166927212022000200013&script=sci_abstract&tlng=pt

Anexos

Anexo1

Estimados padres de familia y representantes legales,

Reciban un cordial saludo. Nos dirigimos a ustedes para informarles sobre la participación de sus representados en el desarrollo del proyecto de investigación educativa por parte de estudiantes practicantes de la Universidad Nacional de Educación, lo cual busca innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de juegos didácticos, con la finalidad de culminar el trabajo de titulación para la licenciatura en Ciencias Experimentales:

- ABJ como metodología de aprendizaje para la formación de compuestos binarios y su nomenclatura

La implementación del aprendizaje basado en juegos consiste en utilizar dinámicas y mecánicas propias de los juegos, para motivar y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta estrategia promueve la participación activa del estudiante, estimula el pensamiento crítico y fomenta habilidades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la creatividad.

Agradecemos su autorización para que sus hijos formen parte de estas iniciativas, que sin duda contribuirán a su desarrollo educativo. En caso de inquietudes, pueden comunicarse con nosotros para más información.

Atentamente,

Tesistas de la Universidad Nacional de Educación
Lourdes Cristina Jadan Fajardo
CI: 0106765266
lcjadan@unae.edu.ec
Danilo Emiliano Lalbay Chalen
CI: 0106648744
delalbay@unae.edu.ec

AUTORIZACIÓN: Por favor, firmen este documento si están de acuerdo con que su representado(a) participe en este proyecto:

Yo, _____, con cédula N.° _____, autorizo la participación de mi hijo(a) _____en el proyecto educativo ABJ como metodología de aprendizaje para la formación de compuestos binarios, que se llevará a cabo en el Primero de bachillerato técnico de la Unidad Educativa Sudamericano.

Firma del padre/madre o tutor:

_____

Fecha: _____

	UNIDAD EDUCATIVA SUDAMERICANO	2024 - 2025

CARTA DE COMPROMISO

De Protección y No Vulneración de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes

Yo, Lourdes Cristina Tubón Fajardo, con cédula de identidad N.º 0106765966, estudiante de la carrera de Ciencias Experimentales, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION, me encuentro realizando mi proceso de pasantía en **LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR SUDAMERICANO**, en el periodo comprendido entre **fecha de inicio** 07/04/25 y **fecha de término** 04/06/25.

Mediante la presente, me comprometo formal y voluntariamente a:

1. Respetar y promover los derechos de las niñas, niños y adolescentes con quienes tenga algún tipo de relación o interacción durante el desarrollo de mis funciones, de acuerdo con lo establecido en las normativas y orientaciones del Ministerio de Educación, relativas a la convivencia escolar, protección y promoción de los derechos de niñas, niños y adolescentes en contextos educativos.
2. Abstenerme de cualquier acción u omisión que pueda vulnerar la integridad física, emocional, psicológica o sexual de niñas, niños y adolescentes, directa o indirectamente, así como de cualquier forma de maltrato, negligencia o discriminación.
3. Guardar estricta confidencialidad respecto de la información personal y sensible de los niños, niñas y adolescentes, así como de sus familias, a la cual pueda tener acceso en el ejercicio de mis actividades.
4. Informar de manera oportuna a la persona responsable en la institución y/o a la autoridad correspondiente, sobre cualquier situación o indicio de vulneración de derechos que llegue a mi conocimiento.
5. Actuar con ética, responsabilidad, respeto y profesionalismo, cumpliendo con las normas, protocolos y reglamentos internos de la institución donde realizo mi pasantía.
6. Cumplir el horario de actividades previamente establecido, el cual se adjunta a la presente como anexo, formando parte de este compromiso, en concordancia con las necesidades de la institución y la normativa del proceso de práctica o pasantía.
7. Declaro haber sido informado/a de los principios, políticas y procedimientos de protección de la institución y me comprometo a cumplirlos en su totalidad.

En constancia de lo anterior, firmo la presente carta de compromiso.

Lourdes Tubón
NOMBRE Y APELLIDO

0106765966
CEDULA

Cuenca - Ecuador 08/04/2025
LUGAR Y FECHA

Anexo 2

UNAE

UNAE

Estimado profesor(a):

Es grato dirigirme a usted para manifestarle mi saludo cordial. Dada su experiencia profesional y méritos académicos y personales, le solicito su preciada colaboración como experto para la validación de contenido de los ítems que conforman los instrumentos (anexos: Pretest y Postest), que serán aplicados a una muestra seleccionada que tiene como finalidad recoger información directa para la investigación titulada: **ABJ como metodología de aprendizaje para la formación de compuestos binarios y su nomenclatura en primero de bachillerato.** Esta investigación tiene como objetivo general: Implementar el Aprendizaje Basado en Juegos como metodología para contribuir en el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos binarios, en los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico en Informática paralelo "A" pertenecientes a la Unidad Educativa Sudamericano y como objetivos específicos, los siguientes:

- Sistematizar los fundamentos teóricos sobre el ABJ y su aplicabilidad en el aprendizaje de compuestos binarios, formación y su nomenclatura.
- Identificar las dificultades que afectan el aprendizaje de los estudiantes en la formación de compuestos binarios y su nomenclatura en primero de Bachillerato técnico.
- Diseñar juegos didácticos que aporten en el aprendizaje de compuestos binarios y su nomenclatura.
- Aplicar juegos didácticos en el aprendizaje de la formación de compuestos binarios y su nomenclatura en primero de Bachillerato técnico.
- Evaluar el ABJ mediante un análisis comparativo de los conocimientos previos y posteriores en el aprendizaje de la nomenclatura y formación de compuestos binarios en el primero de Bachillerato técnico.

Para efectuar la validación de los instrumentos (pretest y postest), usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta especificados en la tabla de criterios anexa, en donde podrá ponderar de acuerdo a la escala de Likert que se especifica en dicho anexo. Es importante hacer notar que, si el ítem no tiene la máxima calificación, podrá hacer la observación respectiva, en función de mejorar la calidad del instrumento.

Agradecemos cualquier sugerencia relativa a la redacción, el contenido, la pertinencia y congruencia u otro aspecto que considere relevante para mejorar el mismo.

Muy atentamente

Lourdes Cristina Jadan Fajardo
ID: 0106765266

Danilo Emiliano Lalbay Chalen
ID: 0106648744

Nota: esta tabla se anexa dos veces, una para el pretest y otra para el postest.

A continuación, se anexa la tabla de criterios a ponderar según la escala de Likert:
Excelente (5), Bueno (4), Regular (3), Deficiente (2) y Muy deficiente (1)

Tabla de criterios para el pretest

Ítem	Relación con el título de la investigación	Relación con el objetivo general	Relación con los objetivos específicos	Claridad de Redacción	Relación con las dimensiones operacionalizadas
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Observaciones:_____

Datos del experto
Nombre completo:
_____
Asignaturas que dictado hasta el momento:
_____
Años de experiencia en la docencia:
_____
Correo:
_____
Firma:
_____

A continuación, se anexa la tabla de criterios a ponderar según la escala de Likert:
Excelente (5), Bueno (4), Regular (3), Deficiente (2) y Muy deficiente (1)

Tabla de criterios para el Postest

Ítem	Relación con el título de la investigación	Relación con el objetivo general	Relación con los objetivos específicos	Claridad de Redacción	Relación con las dimensiones operacionalizadas
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Observaciones:_____

Datos del experto
Nombre completo:
_____
Asignaturas que dictado hasta el momento:
_____
Años de experiencia en la docencia:
_____
Correo:
_____
Firma:
_____

Validación de expertos: https://drive.google.com/drive/folders/11aHFRUj2YCC8h96GWkfRUaxj5HeUz-xs?usp=drive_link

Anexo 3

UNAE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

DIARIO DE CAMPO

Carrera: Educación en Ciencias Experimentales
Ciclo académico: IIS2025
Institución Educativa: Unidad Educativa Particular Sudamericano **Lugar:** Cuenca
Nivel/Subnivel: Bachillerato
Pareja pedagógica:
Nivel: Noveno **Paralelo:** 1
Hora de inicio: **Hora final**: **Fecha de práctica:** **Nro. de práctica**:

Tutor UNAE: **Tutor profesional:**

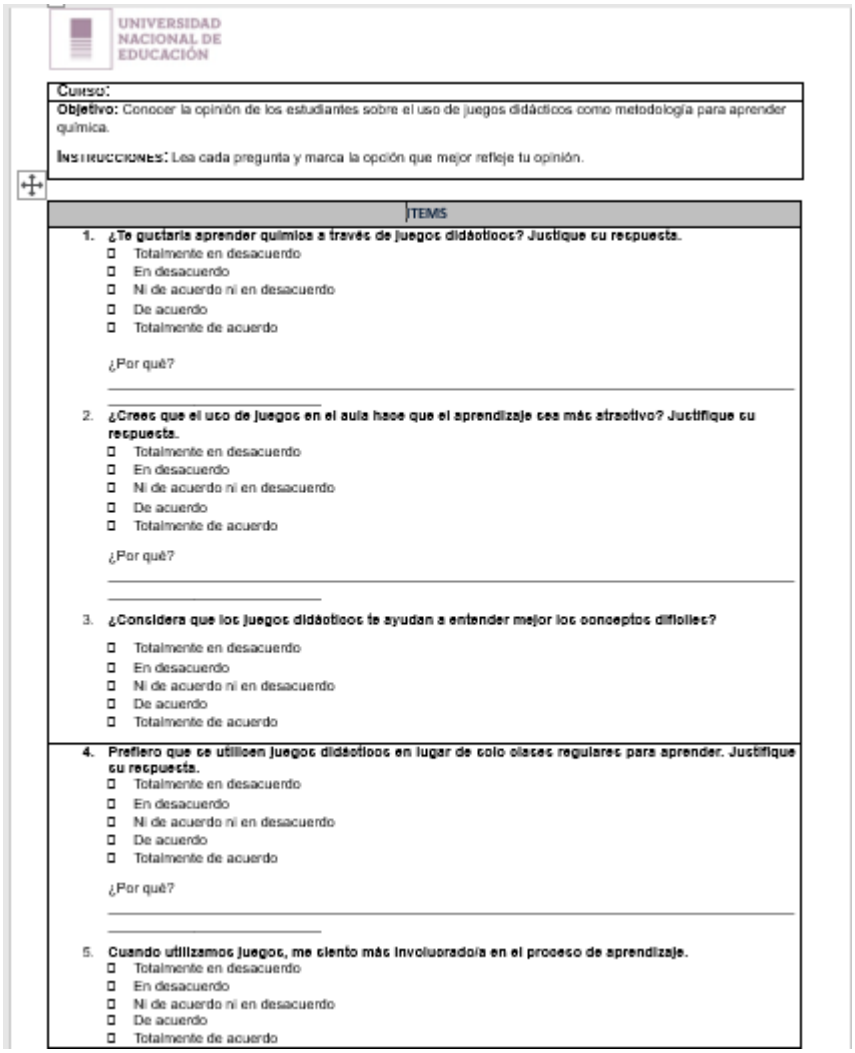
Núcleo problémico: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

Eje integrador: Informe de prácticas profesionales

Relatoría de las actividades desarrolladas.

_____ _____
Firma de tutor profesional **Firma de estudiantes practicantes**

Anexo 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Curso:

Objetivo: Conocer la opinión de los estudiantes sobre el uso de juegos didácticos como metodología para aprender química.

Instrucciones: Lea cada pregunta y marca la opción que mejor refleje tu opinión.

ITEMS
1. **¿Te gustaría aprender química a través de juegos didácticos? Justique su respuesta.** ☐ Totalmente en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ De acuerdo ☐ Totalmente de acuerdo ¿Por qué? _____ _____
2. **¿Crees que el uso de juegos en el aula hace que el aprendizaje sea más atractivo? Justifique su respuesta.** ☐ Totalmente en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ De acuerdo ☐ Totalmente de acuerdo ¿Por qué? _____ _____
3. **¿Considera que los juegos didácticos te ayudan a entender mejor los conceptos difíciles?** ☐ Totalmente en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ De acuerdo ☐ Totalmente de acuerdo
4. **Prefiero que se utilicen juegos didácticos en lugar de solo clases regulares para aprender. Justifique su respuesta.** ☐ Totalmente en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ De acuerdo ☐ Totalmente de acuerdo ¿Por qué? _____ _____
5. **Cuando utilizamos juegos, me siento más involucrado/a en el proceso de aprendizaje.** ☐ Totalmente en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ De acuerdo ☐ Totalmente de acuerdo

Anexo 5

UNIDAD EDUCATIVA SUDAMERICANO	Pretest	
NIVEL: BACHILLERATO	**ÁREA:** CCNN	**ASIGNATURA:** QUÍMICA
CURSO / AÑO EGB/BGU: PRIMERO	**GRUPOS/PARALELOS:** BGU" A" /INF"A"	**AÑO LECTIVO** 2024- 2025
INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: • 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.)		
FECHA:		

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESPEÑO	ITEMS	VALOR
CN.Q.5.2.3 Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos básicos y ácidos.	1. Completar con lo que crea correspondiente el siguiente enunciado: Los óxidos son _____ binarios formados por _____ y un _____ o _____. mezclas / ácido / No metal compuestos / metal / oxigeno 2. Responda (V) si es verdadero o (F) si es falso según corresponda. a. Al_2O_3 se nombra "Dióxido de Trialuminio" b. SO_3 se nombra "óxido de azufre (II)"	/1 /1

3. Escoja la opción correcta.

¿Cuál de los siguientes compuestos NO es un óxido? /1

a) CO_2
b) H_2O
c) $NaCl$
d) CaO

4. Señalar la respuesta correcta para la siguiente interrogante:

¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde a un oxido metálico? /1

a) CO_2
b) Na_2O
c) HCl
d) Ninguna de las anteriores

5. Completa el siguiente cuadro con la fórmula correcta de cada oxido metálico. /1

Oxido Ferroso	
Oxido de Calcio	

6. Escribe la fórmula y nombra con los tres tipos de nomenclatura el óxido que se forma cuando el aluminio (Al) reacciona con el oxígeno (O_2). /2

Formula del compuesto:	
N. Sistemática:	
N. Stock:	
N. Tradicional:	

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.

7. Nombre de la función química, que resulta de la unión de un metal con el hidrogeno. /1
a) Haluros
b) Hidróxidos
c) Hidruros
d) Hidrácidos

8. Elija el literal correcto:

¿Qué elementos componen siempre un hidruro? /1

a) Oxigeno + Hidrógeno
b) Metal/No metal + Hidrógeno
c) Halógeno/ + Hidrógeno
d) Metal + Agua

9. Escribe la fórmula química de los siguientes compuestos:

a) Hidruro de litio /1

b) Dihidruro de hierro

10. Escriba la nomenclatura tradicional de los siguientes hidruros cuando se en encuentran en estado gaseoso y acuoso respectivamente. /2

a) HCl

_____

_____

b) H_2S

_____

_____

TOTAL	12 puntos
EQUIVALENCIA (12/12)	10/10

Anexo 6

Guía de Observación con Implementación

Datos generales del observador:

• Nombre del observador: _____

• Fecha: _____

• Grupo: ☐ Control ☐ Experimental

• Duración de la observación: _____

Categorías y criterios de observación

Criterios para observar	Observación
Comprensión y aplicación de los conceptos	
Se fomenta la colaboración entre compañeros y el trabajo en equipo	
Los estudiantes muestran interés y participación en las actividades	
Se utilizan métodos variados y apropiados a los objetivos de la clase	
Uso efectivo de los recursos disponibles	
Evaluación y retroalimentación	

Observaciones adicionales:

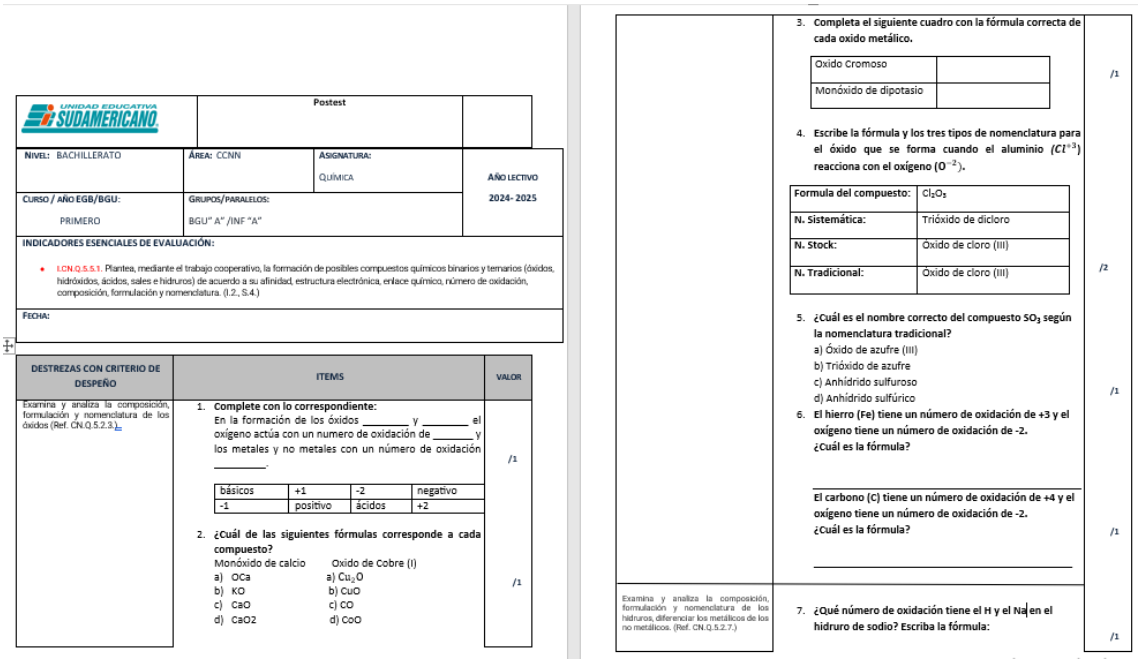
_____

_____

_____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Anexo 7



UNIDAD EDUCATIVA SUDAMERICANO

Postest

NIVEL: BACHILLERATO	ÁREA: CCNN	ASIGNATURA: QUÍMICA	AÑO LECTIVO 2024- 2025
CURSO / AÑO EGB/BGU: PRIMERO	GRUPOS/PARALELOS: BGU" A" /INF "A"		

INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:

- 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.)

FECHA:

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESPEÑO	ITEMS	VALOR
Examina y analiza la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos (Ref. CN.Q.5.2.3.).	1. **Complete con lo correspondiente:** En la formación de los óxidos _____ y _____ el oxígeno actúa con un numero de oxidación de _____ y los metales y no metales con un número de oxidación _____.	/1
	básicos +1 -2 negativo -1 positivo ácidos +2	
	2. **¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde a cada compuesto?** Monóxido de calcio: a) OCa b) KO c) CaO d) CaO2 Oxido de Cobre (I): a) Cu_2O b) CuO c) CO d) CoO	/1

3. **Completa el siguiente cuadro con la fórmula correcta de cada oxido metálico.** /1

Oxido Cromoso	
Monóxido de dipotasio	

4. **Escribe la fórmula y los tres tipos de nomenclatura para el óxido que se forma cuando el aluminio (Cl^{+3}) reacciona con el oxígeno (O^{-2}).** /2

Formula del compuesto:	Cl_2O_5
N. Sistemática:	Trióxido de dicloro
N. Stock:	Óxido de cloro (III)
N. Tradicional:	Oxido de cloro (III)

5. **¿Cuál es el nombre correcto del compuesto SO_3 según la nomenclatura tradicional?** /1
   a) Óxido de azufre (III)
   b) Trióxido de azufre
   c) Anhídrido sulfuroso
   d) Anhídrido sulfúrico
6. **El hierro (Fe) tiene un número de oxidación de +3 y el oxígeno tiene un número de oxidación de -2. ¿Cuál es la fórmula?**

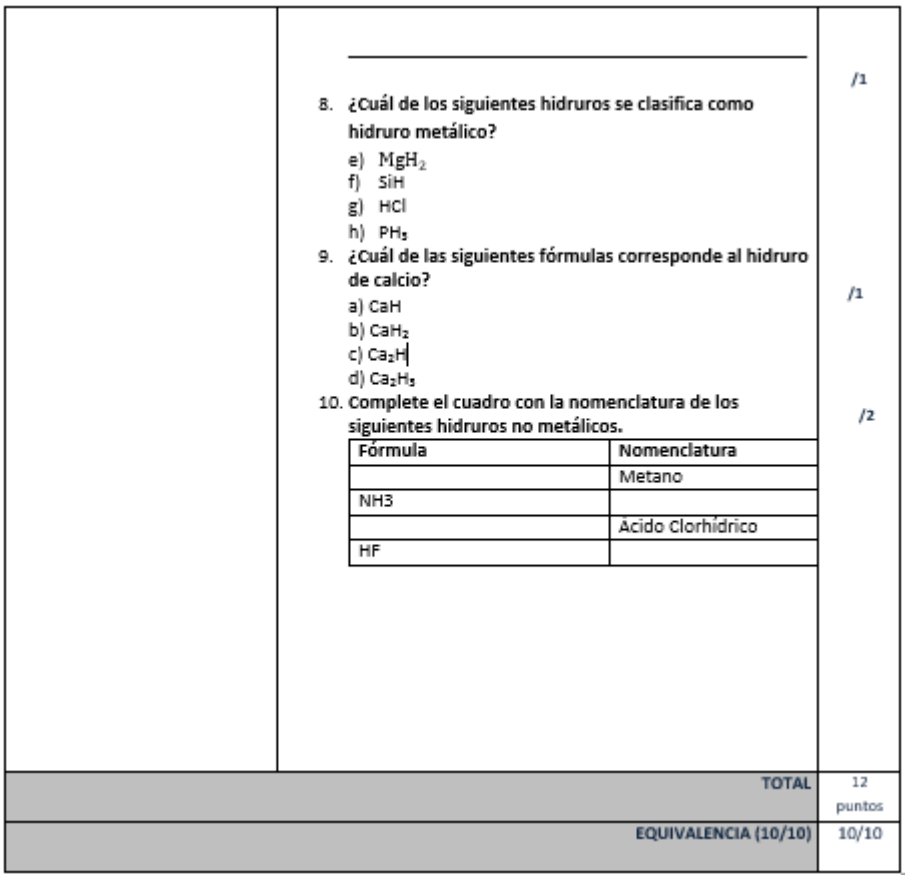
   _____

   El carbono (C) tiene un número de oxidación de +4 y el oxígeno tiene un número de oxidación de -2. ¿Cuál es la fórmula? /1

   _____

Examina y analiza la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos. (Ref. CN.Q.5.2.7.)

7. **¿Qué número de oxidación tiene el H y el Na en el hidruro de sodio? Escriba la fórmula:** /1



_____

8. **¿Cuál de los siguientes hidruros se clasifica como hidruro metálico?** /1
   e) MgH_2
   f) SiH
   g) HCl
   h) PH_3
9. **¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde al hidruro de calcio?** /1
   a) CaH
   b) CaH_2
   c) Ca_2H
   d) Ca_2H_3
10. **Complete el cuadro con la nomenclatura de los siguientes hidruros no metálicos.** /2

Fórmula	Nomenclatura
	Metano
NH3	
	Ácido Clorhídrico
HF	

TOTAL	12 puntos
EQUIVALENCIA (10/10)	10/10

Anexo 8

Encuesta: Evaluación del uso de juegos en el aprendizaje de compuestos binarios

Instrucciones: Marca la opción que mejor refleje tu opinión y responde las preguntas abiertas de forma clara.

1. **¿Los juegos aplicados en clase te ayudaron a recordar los conceptos y fórmulas de los compuestos binarios?**
   a. Totalmente en desacuerdo
   b. En desacuerdo
   c. Neutral
   d. De acuerdo
   e. Totalmente de acuerdo
2. **¿Te sentiste más motivado/a a participar en clase durante la actividad con juegos?**
   a. Totalmente en desacuerdo
   b. En desacuerdo
   c. Neutral
   d. De acuerdo
   e. Totalmente de acuerdo
3. **¿El juego fomentó el trabajo en equipo y la colaboración entre tus compañeros?**
   a. Totalmente en desacuerdo
   b. En desacuerdo
   c. Neutral
   d. De acuerdo
   e. Totalmente de acuerdo
4. **¿Los juegos fueron fáciles de entender y jugar?**
   a. Totalmente en desacuerdo
   b. En desacuerdo
   c. Neutral
   d. De acuerdo
   e. Totalmente de acuerdo
5. **¿Qué fue lo que más te gustó de los juegos aplicados al tema de compuestos binarios?**
   _____
   _____
6. **¿Qué sugerencias tienes para mejorar la metodología de enseñanza?**
   _____

Anexo 9


CLASS RULES
WELCOME TO CLASS
SCHEDULE


MOTIVATION SPACE
SUDAMERICANO




WELCOME TO CLASS
SCHEDULE