



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

**Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

## **GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGÁNICOS EN EL PRIMERO DE BACHILLERATO**

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

Autora: Alba Aurora, Dumaguala Encalada

CI: 0106010507

Autor: John Edwin, Pérez Urgiles

CI: 0105677421

Tutor: PhD. Wilmer Orlando López González

CI: 0962305777

**Azogues - Ecuador**

**Marzo, 2023**

## Resumen

La gamificación es una metodología que ha demostrado ser efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes niveles educativos. En este sentido, para la presente investigación se tomaron en cuenta los referentes teóricos de autores como McGonigal (2011), Deterding et al. (2011) y Werbach y Hunter (2012), quienes resaltan la importancia de la gamificación como una estrategia que mejora el rendimiento académico, la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aula. El objetivo de la investigación fue proponer el uso de metodologías activas, en particular la gamificación, para mejorar el aprendizaje de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero. Se utilizó una metodología cualitativa de investigación científica, la cual permitió recolectar información a través de entrevistas y observaciones a los estudiantes y docentes involucrados en la investigación. Los resultados obtenidos indican que la gamificación es una herramienta efectiva para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Se observó que la gamificación aumenta la motivación y el interés de los estudiantes por aprender, lo que se traduce en una mejora en su rendimiento académico y un mayor compromiso con su proceso educativo. Por tanto, se concluye que la gamificación es una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato en la Unidad Educativa Luis Cordero.

**Palabras clave:** Química, compuestos inorgánicos, aprendizaje, gamificación, nomenclatura de elementos

### Abstract

Gamification is a methodology that has proven to be effective in the teaching-learning process at different educational levels. In this sense, for the present investigation, the theoretical references of authors such as McGonigal (2011), Deterding et al. (2011) and Werbach and Hunter (2012), who highlight the importance of gamification as a strategy that improves academic performance, motivation, and student engagement in the classroom. The objective of the research was to propose the use of active methodologies, particularly gamification, to improve the learning of formation and nomenclature of inorganic compounds in the first year of high school at the Luis Cordero Educational Unit. A qualitative scientific research methodology was used, which allowed the collection of information through interviews and observations of the students and teachers involved in the research. The results obtained indicate that gamification is an effective tool to improve the teaching-learning process of the formation and nomenclature of inorganic compounds in the first year of high school. It was observed that gamification increases students' motivation and interest in learning, which translates into an improvement in their academic performance and a greater commitment to their educational process. Therefore, it is concluded that gamification is an effective strategy to improve the learning of formation and nomenclature of inorganic compounds in the first year of high school at the Luis Cordero Educational Unit.

**Keywords:** Chemistry, inorganic compounds, learning, gamification, element nomenclature



## Índice de contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice de contenidos .....	4
Índice de Figuras.....	6
Índice de tablas .....	7
Introducción .....	9
Planteamiento del problema y definición del problema científico de investigación .....	9
Objetivo General.....	12
Objetivos específicos.....	12
Justificación e importancia del tema.....	12
Capítulo 1: Marco Teórico.....	14
Antecedentes.....	14
Metodologías de Gamificación.....	16
Metodologías activas .....	17
Tipos de metodologías activas.....	17
Gamificación .....	19
Enseñanza de habilidades sociales y emocionales a través de la gamificación .....	20
Gamificación para la enseñanza de habilidades técnicas.....	21
Gamificación en la enseñanza de idiomas .....	22
Gamificación en la enseñanza de las ciencias.....	23
Gamificación en la enseñanza de las humanidades.....	25
Aprendizaje.....	26
Aprendizaje activo .....	26
La Química en nuestro entorno.....	27
Nomenclatura de la Química Inorgánica. ....	28
Tipos de fórmulas de los compuestos inorgánicos. ....	29
Número de oxidación.....	29



Sistema de nomenclatura.....	29
Formulación de los compuestos inorgánicos.....	30
Taxonomía y nomenclatura de compuestos iónicos.....	31
Clasificación y nomenclatura de compuestos iónicos.....	31
Nomenclatura de óxidos metálicos.....	31
Nomenclatura de óxidos no metálicos.....	31
Nomenclatura de hidruros.....	32
Nomenclatura de hidróxidos.....	32
Nomenclatura de hidrácidos.....	32
Nomenclatura de oxácidos.....	32
Nomenclatura de sales binarias.....	32
Nomenclatura de sales oxisales.....	32
Bases legales.....	33
Constitución nacional del Ecuador.....	33
Ley Orgánica de Educación Intercultural.....	33
Currículo Educativo Ecuatoriano de Química.....	34
Capítulo 2: Marco Metodológico.....	34
Paradigma.....	34
Enfoque de la investigación.....	35
Tipo de investigación.....	36
Población y muestra.....	36
Operacionalización de las variables.....	38
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....	41
La encuesta.....	41
El cuestionario.....	41
Observación participante.....	41
Diario de campo.....	42
Prueba diagnóstica.....	42



Capítulo 3: Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.....	44
Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de Primero BGU D, E y F.....	44
Resultados de prueba diagnóstica aplicada a estudiantes de Primero BGU D, E y F.....	52
Capítulo 4: Propuesta de intervención .....	59
Contextualización del aula.....	59
Datos informativos .....	60
Periodo de duración de la propuesta.....	62
Planificación de clases y diseño de la estrategia metodológica (Gamificación).....	63
Fase 1 Diagnostico.....	63
Fase 2 Diseño de estrategia metodológica activa (Gamificación) .....	63
Aplicación de la propuesta de intervención .....	67
Fase 3 Evaluación .....	74
Análisis de la propuesta de intervención educativa .....	74
Resultados obtenidos en la práctica educativa.....	74
Resultados de la encuesta de satisfacción a los estudiantes.....	75
Resultados mediante la evaluación de la prueba de contenidos.....	78
Principales resultados concretados mediante la triangulación metodológica .....	84
Conclusiones.....	88
Recomendaciones .....	90
Referencias Bibliográficas .....	91
Anexos .....	97

### Índice de Figuras

Figura 1. <i>Categorías de metodologías activas</i> .....	19
Figura 2. <i>Fórmula del aprendizaje activo</i> .....	27
Figura 3. <i>Promedio de estudiantes</i> .....	37
Figura 4. <i>Importancia de la Química Encuesta</i> .....	44



Figura 5. <i>Frecuencia participativa Encuesta</i> .....	45
Figura 6. <i>Formulación y nomenclatura de compuestos inorganicos para su aprendiaje Encuesta</i> .....	46
Figura 7. <i>Horas de estudio a la asignatura de Química Encuesta</i> .....	47
Figura 8. <i>Atención durante la clases y desarrollo de actividade Encuesta</i> .....	48
Figura 9. <i>Desarrollo independiente de las actividades enviadas a casa Encuesta</i> .....	49
Figura 10. <i>Dificultad en aprender formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos Encuesta</i>	51
Figura 11. <i>Identifica y nombra compuestos Prueba de diagnóstico</i> .....	52
Figura 12. <i>Numero de oxidación y valencia Prueba de diagnóstico</i> .....	54
Figura 13. <i>Desarrolla y establece formulas de compuestos inorgánicos Prueba de diagnóstico</i> .....	55
Figura 14. <i>Identificación de compuestos Prueba de diagnóstico</i> .....	56
Figura 15. <i>Sistemas de nomenclatura Prueba de diagnóstico</i> .....	57
Figura 16. <i>Diseño de la propuesta</i> .....	61
Figura 17. <i>Perspectiva de los estudiantes acerca del agrado de la aplicación de juegos en su aprendizaje</i>	75
Figura 18. <i>Opinión de los estudiantes acerca de la diferencia del proceso tradicional con el de la propuesta.</i>	75
Figura 19. <i>Simpatía de los estudiantes hacia los juegos desarrollados e implementados</i> .....	76
Figura 20. <i>Criterio de los estudiantes acerca del trabajo colaborativo en la aplicación de la propuesta.</i>	77
Figura 21. <i>Comparación de los promedios del paralelo “D” entre el pre y postest.</i> .....	78
Figura 22. <i>Comparación de los promedios del paralelo “E” entre el pre y postest.</i> .....	79
Figura 23. <i>Comparación de los promedios del paralelo “F” entre el pre y postest.</i> .....	80
Figura 24. <i>Gráfico de distribución normal de los datos del postest.</i> .....	82

### Índice de tablas

Tabla 1. <i>Definición de la muestra</i> .....	37
Tabla 2. <i>Operacionalización de variable independiente</i> .....	38
Tabla 3. <i>Operacionalización de variable dependiente</i> .....	39
Tabla 4. <i>Principales regularidades del diagnóstico</i> .....	58



Tabla 5. <i>Cronograma</i> .....	60
Tabla 6. <i>Medidas de tendencia centra y medidas de dispersión del postest de la propuesta de intervención.</i>	81
Tabla 7. <i>Prueba t de student para muestras emparejadas mayores a <math>n &gt; 50</math></i> .....	83
Tabla 8. <i>Prueba t de student para muestras independientes, mayor a <math>n &gt; 30</math></i> .....	83

## Introducción

La ciencia como herramienta de innovación es la vía hacia el desarrollo económico y social, puesto que permite lograr avances científicos tanto en el área de producción agrícola, alimentaria, medicina, biorremediación ambiental entre otros. Por lo tanto, es primordial que se enfatice en el aprendizaje y desarrollo de estas en regiones como Latinoamérica. Es fundamental que los gobiernos de turno prioricen la inversión en educación y fomentar el desarrollo científico con la finalidad de cambiar la matriz productiva de los países.

En la última evaluación PISA, realizada en el año 2020, se encontró que los estudiantes de Ecuador se encuentran por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias. En particular, en la evaluación de ciencias, Ecuador obtuvo una puntuación promedio de 400 puntos, mientras que el promedio de la OCDE fue de 489 puntos. Esto indica que existe una brecha significativa en la educación científica en el país. Ante este panorama, es necesario buscar alternativas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en ciencias, incluyendo la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Una de las opciones es la gamificación, una metodología activa que utiliza elementos de juego para motivar y comprometer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

De forma similar, en las evaluaciones realizadas por INEVAL durante el periodo 2019-2020, a estudiantes de bachillerato Básico Unificado, les fueron realizadas preguntas y situaciones en referencia a las áreas de Química, Física y Biología y los resultados mostraron que un 44.69% posee conocimientos insuficientes en esas áreas, el 28.64% tiene conocimientos básicos, un 18.90% conocimientos sobre el promedio y solamente el 7.77% muestra conocimientos excelentes, demostrando con esto que a nivel nacional, existen dificultades para enseñar las ciencias experimentales.

## Planteamiento del problema y definición del problema científico de investigación

El proceso de formación en ciencias experimentales como la Química, durante los últimos años ha sufrido diversos cambios, debido a la actualización del conocimiento a través de nuevos retos, como la promoción de una enseñanza de calidad, que produzca un impacto significativo en los estudiantes, la cual se ve interrumpida por la falta de aplicación de metodologías que permitan la comprensión de los contenidos (Quijano y Navarrete, 2021). Estos retos surgen por los cambios en la educación, pues durante aproximadamente 3 años y debido a las restricciones de movilidad y contacto por el COVID-19, la forma de enseñanza cambió hacia un

enfoque virtual, de esta forma, datos de la UNESCO mencionan que “el 89.4% de los estudiantes en edades varias, fueron asignados en la educación virtual, en otras palabras, más de mil setecientos millones de estudiantes” (Hurtado, 2020). Esta situación generó distintos déficits como, la construcción de los conocimientos, la contextualización de los temas y la apropiación de los contenidos brindados. Por una parte, se presume que no se trató el contenido adecuadamente debido al reducido tiempo de horas clases dictadas según lo establecido en el Currículo priorizado 2020-2021 (p. 7). Además, se resalta el desarrollo de las clases mediante plataformas virtuales, en las que el docente no podía supervisar el proceso de aprendizaje, según menciona la docente “Debido a la virtualidad muchos estudiantes no cumplieron con el desarrollo de deberes, proyectos y en la mayoría de pruebas se produjeron copia” por lo cual los estudiantes no alcanzaron el aprendizaje esperado. Lo que a su vez refleja la grave realidad con la que se encuentra hoy en día la educación. En consideración de lo expuesto por un estudiante en las prácticas preprofesionales realizadas “la virtualidad permite dejar de lado las tareas, obviar la responsabilidad de atender a clases, trabajar en la construcción de conocimiento y como resultado muchos no entendieron los temas expuestos”, demuestra el ¿por qué? De la descontextualización de los contenidos brindados acerca de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Por consecuente se identifican dificultades en el aprendizaje de Química, esto se evidencia gracias a la observación participante, en la cual prevalece el poco interés y motivación que tienen los estudiantes por esta ciencia. Lo que repercute en la poca formación de profesionales en el área científica.

A partir del bajo rendimiento que tienen los estudiantes se identifica que la posible causa es la falta de estrategias didácticas o metodologías debido a que solo se utiliza la clase magistral como recurso para transmitir el conocimiento. Se considera que la metodología utilizada es tradicional lo que conlleva a que el estudiante sea un actor pasivo sin ser partícipe en el proceso de adquisición de conocimiento, donde el profesor es el transmisor de la información y conocimiento. Al aplicar una prueba de conocimientos se puede identificar que los estudiantes no alcanzan las destrezas imprescindibles necesarias exigidas en el pensum académico nacional debido a la falta reconocimiento de los elementos químicos, sus nomenclaturas, simbología, su agrupación, clasificación por metales y sus asociaciones con otros grupos. Por lo que tienen gran dificultad para formar y nombrar compuestos inorgánicos y desarrollar un lenguaje adecuado de la química. Flores et al. (2020) mencionan que la enseñanza del aprendizaje debe empezar con un lenguaje químico preestablecido que facilite la comprensión de esta ciencia, por lo tanto es necesario que el docente y estudiantes desarrollen y compartan un mismo lenguaje, para evitar dificultades al momento que los estudiantes deban apropiarse del conocimiento,

y así logren expresar resultados científicos objetivos y comprobables que estén exentos de concepciones subjetivas, por ello es primordial utilizar un lenguaje y además aplicar las reglas que se han desarrollado para el mismo.

Existe una relación entre la metodología tradicional en la enseñanza de la Química y el desinterés que expresan los estudiantes por aprenderla, debido a que, en la mayoría de los casos, la materia se queda sin la práctica y que no se complementa con la vida diaria, restándole importancia a esta asignatura puesto que los estudiantes la consideran innecesaria para su formación y la sociedad. Según Galiano (2015) “durante la época de secundaria, la materia de Química es considerada de bajo interés por los estudiantes, debido a que los temas son demasiado diferentes de la conceptualización de la materia y en otros ambientes no pueden desarrollarla”. Generalmente, existe una nula relación con otras materias como biología, matemáticas, física entre otras. Además, pierden la contemplación de la repercusión social y humanista de la materia.

De esta forma se relaciona el bajo rendimiento con la metodología actual utilizada en la educación, sin embargo, pueden estar involucrados otros factores como el entorno familiar, situación económica y problemas emocionales, puesto que se conoce que tres estudiantes han sido diagnosticados con depresión y ansiedad. Además, se debe tener en cuenta a los estudiantes que tienen barreras de aprendizaje al desarrollar estrategias y planificar las clases.

Los bloques curriculares incluyen habilidades con criterios claros de evaluación para garantizar que los estudiantes estén preparados para el nivel de Bachillerato. Se toma en cuenta su desarrollo cognitivo y se sigue una secuencia lógica de temas para fomentar un aprendizaje fundamentado en la comprensión y no en la mera memorización. De esta manera, se busca brindar a los estudiantes herramientas para analizar y aplicar lo que han aprendido, en lugar de limitarse a repetir información sin comprender su significado (MINEDUC, 2016)

Para Diaz (2016) el conocimiento de la nomenclatura es fundamental en la educación en química inorgánica y es un requisito previo para el éxito en los temas que los estudiantes abordarán en su segundo año de bachillerato. Estos incluyen conceptos como las ecuaciones químicas, el equilibrio químico, la estequiometría, la solubilidad, las reacciones ácido-base, entre otros. Por lo tanto, el dominio de la nomenclatura inorgánica es esencial para una comprensión profunda de la química y para tener éxito en el curso. De acuerdo a ello, el uso de metodologías activas para mejorar el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos es esencial para que los estudiantes puedan desarrollar un conocimiento sólido en esta área y, de

este modo, estar mejor preparados para abordar los conceptos y temas más complejos de la química inorgánica que se presentan en años posteriores del bachillerato.

### **Objetivo General**

Proponer el uso de la gamificación como metodología activa para mejorar el aprendizaje de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el bachillerato de la U.E Luis Cordero.

### **Objetivos específicos**

- Fundamentar teóricamente como la gamificación contribuye a la mejora del proceso de aprendizaje activo de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos
- Diagnosticar el proceso de aprendizaje y las destrezas adquiridas por los estudiantes del bachillerato según el Currículo Nacional de Educación sobre formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.
- Diseñar una estrategia metodológica basada en la gamificación para mejorar aprendizaje activo de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato.
- Aplicar la estrategia metodológica para generar un aprendizaje activo en el contenido de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato.
- Evaluar los efectos de la estrategia metodológica aplicadas en los grupos experimentales en comparación con el grupo control para el aprendizaje de la formación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos en el bachillerato.

### **Justificación e importancia del tema**

Los resultados del diagnóstico indican la necesidad de abordar la dificultad en el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de Bachillerato General Unificado. La química inorgánica es una de las áreas fundamentales de la Química, y el conocimiento de la nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos es esencial para el éxito en los temas que los estudiantes abordarán en su segundo año de bachillerato. El dominio de la nomenclatura inorgánica es esencial para una comprensión profunda de la Química y para tener éxito en el curso.

El objetivo de proponer el uso de la gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato es precisamente para mejorar la comprensión y el dominio de estos conceptos fundamentales de la química inorgánica. La gamificación es una estrategia de enseñanza que utiliza elementos de juego para motivar y comprometer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. La gamificación permite a los estudiantes interactuar con el material de aprendizaje de manera más activa y

divertida, lo que puede aumentar su interés y motivación en el tema. Además, la gamificación puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades como la resolución de problemas y la toma de decisiones, que son fundamentales en la Química y en muchos otros campos. El descenso en la motivación y compromiso de los estudiantes en la educación secundaria es una preocupación evidente, por lo que es fundamental fomentar su participación en el aprendizaje de disciplinas científicas, especialmente en la Química. Para ello, los docentes tienen el interés de utilizar la gamificación como una metodología activa que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. La gamificación puede ser una herramienta efectiva para estimular la autonomía y el compromiso de los estudiantes en el aula.

En la época contemporánea el paradigma educativo se ha visto en evolución debido a los inconvenientes presentados, ya sea por la pandemia y otros factores del contexto con los que se encuentra. De tal forma que el estudiante deja de lado su posición pasiva en el aula de clases, sino más bien es el encargado directo de generar su propio aprendizaje. Para lo cual aportar con nuevas formas de enseñar es de interés para la comunidad educativa, más aún en el ámbito de la Química, debido a la complejidad que presenta hacia los estudiantes debido a su abstracción. Por ende, la dinámica dependerá del docente, también el mismo determinará generar cambios o adaptar los juegos en base a los objetivos.

Además de la importancia de la nomenclatura y formación de compuestos inorgánicos como base para la comprensión de la Química y temas más avanzados, las evaluaciones PISA también destacan la necesidad de mejorar el aprendizaje en ciencias en Ecuador. Según los resultados de la evaluación PISA 2018, Ecuador se ubicó en el puesto 67 de 79 países evaluados en ciencias, con un puntaje promedio de 390, por debajo del promedio de América Latina que fue de 411. Esto evidencia la necesidad de implementar metodologías efectivas y novedosas que permitan mejorar la calidad de la enseñanza en ciencias, y en particular en Química, desde los niveles más básicos. La gamificación es una metodología efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que involucra a los estudiantes de manera activa y motivadora en su propio proceso de formación.

La gamificación es vista como una estrategia prometedora en la investigación educativa para el aprendizaje de la nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos en el nivel de bachillerato. Al utilizar juegos y plataformas digitales, los estudiantes pueden involucrarse en un aprendizaje activo, con una recompensa por completar los desafíos antes que sus compañeros. La gamificación es un enfoque que combina el juego y la educación para interiorizar los conocimientos a través de la lúdica (Suniaga, 2022). Se considera que el aprendizaje se produce de manera dinámica entre los estudiantes, siendo capaces de resolver distintos desafíos entre compañeros, además capaces de cooperar y de adaptarse a su contexto.

## DESARROLLO

### Capítulo 1: Marco Teórico

La gamificación como metodología activa es una de las alternativas que se ha demostrado efectiva en este sentido. La gamificación implica brindar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más atractiva y participativa, fomentando su motivación y compromiso con la materia. De esta manera, se busca superar los obstáculos que existen en la comprensión de los contenidos y la desmotivación en el aula.

A continuación, se exponen las distintas investigaciones que sirven como referentes teóricos previos relacionados a la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Debido a la necesidad de conocer antecedentes y las perspectivas en consideración de lo expuesto, en relación de la gamificación como estrategia metodológica para el aprendizaje activo.

#### Antecedentes

Martínez (2022) propone en su trabajo de fin de master (TFM) titulado "GAME OF IONS gamificación aplicada al aprendizaje de la formulación inorgánica" la implementación de la gamificación en la asignatura de Química y Física en el tercer año de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). El objetivo de la investigación es diseñar un modelo educativo basado en la gamificación, mediante el uso del juego de mesa Game of Ions para el repaso y afinamiento de contenidos de formulación inorgánica, generando una experiencia más interactiva y lúdica para los estudiantes. Los resultados de la investigación se basan en suposiciones debido a que no se pudo implementar el juego debido a las circunstancias de salud. Sin embargo, se concluye que la gamificación puede motivar a los estudiantes y hacer que participen directamente en su aprendizaje. Aunque el documento presenta deficiencias en la fundamentación de la metodología gamificada, se destaca el juego como una forma atractiva y dinámica de empoderar a los estudiantes en su propio aprendizaje.

El trabajo de fin de máster de Mata (2021) propone implementar metodologías activas en la asignatura de Química de 2º de Bachillerato utilizando la gamificación, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes y motivarlos. Se presenta una propuesta de intervención que consiste en la elaboración de un bingo multinivel y se evaluó con un grupo de 37 estudiantes de una escuela secundaria. La metodología activa enfocada en la gamificación se realiza en varias fases, la primera de creación y diseño, y la segunda de puesta en marcha de los trabajos en clases. La propuesta contribuye con una innovación hacia el uso de recursos metodológicos y un aporte epistemológico, ya que contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y científico.

De la misma manera el trabajo de fin de máster de González (2017) se enfoca en la contribución de la mujer en la ciencia química y las dificultades que han enfrentado. La innovación educativa propuesta utiliza la gamificación y otras metodologías activas para motivar a los estudiantes y mejorar su aprendizaje. Se llevó a cabo en un centro educativo en Oviedo con estudiantes de clase media-baja. La evaluación se realizó mediante seguimiento de actividades, pruebas escritas y orales, y considerando los objetivos de la etapa de Bachillerato y las competencias clave. La gamificación demostró ser una metodología efectiva para mejorar la motivación y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Para continuar, se considera necesario revisar la investigación "El juego en el aprendizaje significativo de la química inorgánica en los estudiantes del bachillerato de la U.E. San Joaquín" realizada por García (2020) de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) en Ecuador, demostró que el juego puede ser una estrategia efectiva en el aprendizaje activo de Química inorgánica de compuestos binarios en estudiantes de primer año de bachillerato. La metodología de la investigación es cualitativa y basada en investigación acción, y se trabajó con los estudiantes en el desarrollo de seis juegos con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formulación de compuestos químicos binarios inorgánicos. La propuesta se enfoca en diseñar juegos que fomenten el aprendizaje significativo de la formulación química inorgánica binaria en el primer año de bachillerato en la U.E. San Joaquín. La evaluación final demostró que el 78% de la muestra demuestra la capacidad para reconocer los compuestos químicos inorgánicos binarios, lo que indica que mediante la implementación de metodologías activas se puede potenciar el desarrollo de las destrezas esperadas y se genera aprendizaje con gran significado para los estudiantes.

El estudio de Morocho y Lliguisupa (2022) busca mejorar el aprendizaje de la nomenclatura de química inorgánica en estudiantes de segundo de bachillerato a través de la gamificación. La investigación fue de campo y acción educativa, involucró a 34 estudiantes y utilizó una encuesta de satisfacción y preferencia para evaluar la eficacia de la estrategia gamificada. Los resultados indican que la metodología utilizada es eficiente y que los juegos en el contexto educativo son favorables para el aprendizaje. Además, se observó un aumento del aprendizaje en un 89% mediante el uso de juegos, pero se debe tener cuidado de no abusar de los videojuegos para evitar afectar el rendimiento académico.

El trabajo de investigación se enfoca en el uso de técnicas de gamificación para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el campo de la química inorgánica. En cuanto a los aportes conceptuales presentados en el trabajo, se puede observar que se hace un buen uso de la teoría de la gamificación, la cual es presentada de manera clara y concisa. Asimismo, se realiza una revisión bibliográfica sobre la formulación y nomenclatura de

compuestos inorgánicos, lo que permite contextualizar el estudio y entender las dificultades que enfrentan los estudiantes en esta materia.

En este sentido, se puede decir que el trabajo de investigación presenta aportes conceptuales importantes en el campo de la educación, ya que se enfoca en el uso de nuevas técnicas pedagógicas que pueden mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Además, brindar otros enfoques en la forma de enseñar química inorgánica es relevante, ya que se trata de una materia fundamental en la formación de los estudiantes de bachillerato. En cuanto a la pertinencia de los aportes conceptuales hacia el trabajo de investigación presentado, se puede considerar que estos son fundamentales para entender el enfoque y los objetivos del estudio. La revisión teórica y bibliográfica realizada permite contextualizar el problema de investigación y entender las dificultades que enfrentan los estudiantes en la materia de química inorgánica. Asimismo, la teoría de la gamificación es fundamental para entender la metodología utilizada en el estudio y los resultados obtenidos.

### **Metodologías de Gamificación**

La Metodología es una disciplina que se encarga de estudiar los métodos para obtener y transformar conocimiento científico. Desde los comienzos de la edad moderna, con la contribución de pensadores como Bacon, Galileo y Descartes, se ha prestado atención a la importancia de encontrar la forma más efectiva y rigurosa de conocer la naturaleza. (Ander, 1985, como se citó en Gordillo, 2007). De esta manera, se deduce que la metodología es una secuencia de métodos o pasos que se deberán de seguir para alcanzar un objetivo en concreto, de la misma forma, en la educación para que el estudiante pueda alcanzar las destrezas se generan metodologías en pro de mejora del proceso en educación.

Al introducirse al término de metodología es necesario referirse al método, el cual hace referencia en la educación como menciona Echeverría, et al., (2010) el docente es el encargado de establecer y modificar la forma de enseñanza, en función de lo que quiera lograr, de tal forma que el estudiante pueda alcanzar los objetivos mediante la didáctica implementada, desarrollando de esa forma su aprendizaje. Orientados a la educación Beltrán (2012) señala que “La forma en que un docente enseña se entiende como una serie de declaraciones relacionadas con los procesos educativos que imparte. Este conocimiento pedagógico es conocido como método. El mismo es desarrollado mediante bases empíricas que refuerzan las bases pedagógicas del docente y mejoran la conceptualización de las problemáticas educativas para la implementación de métodos para mejorar las competencias de los estudiantes, como las metodologías activas.

### ***Metodologías activas***

La educación está en un estado de continua evolución debido a factores demográficos, sociales y otros contextos. Los docentes y formadores tienen la responsabilidad de mejorar la calidad de la enseñanza para satisfacer las necesidades y expectativas de los estudiantes, sin que el contexto social, político o religioso tenga un impacto en ello. La metodología es esencial en la enseñanza ya que determina el interés y el rendimiento del estudiante en una materia específica.

Según menciona Sae-Helaz (2022) la enseñanza basada en metodologías activas se enfoca en el desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes a través de un aprendizaje participativo en lugar de un enfoque pasivo. Esto significa que el conocimiento se construye de manera activa en vez de ser simplemente recibido. Torres (2019) menciona que las metodologías activas promueven un aprendizaje autónomo, en el que el estudiante es el encargado de crear su propio conocimiento con la dirección y apoyo del docente. En esta enseñanza, el docente actúa como un facilitador en lugar de ser el proveedor exclusivo del conocimiento. El estudiante es el protagonista en su propio proceso de aprendizaje.

Por otra parte, Ventosa, (2012) señala que “la enseñanza basada en metodologías activas se diferencia de los métodos tradicionales, que son receptivos. En esta perspectiva, el aprendizaje se promueve a través de técnicas, herramientas o instrumentos que el docente considere adecuados para mejorar el proceso”. Además, estas metodologías fomentan un enfoque de ensayo y error, brindando la oportunidad de reflexionar y adaptarse a la diversidad de los estudiantes. En este modelo, el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, mientras que el docente actúa como guía y facilitador (Torres, 2020). De esta manera la flexibilidad en el proceso formativo es relevante en el aprendizaje de los estudiantes, para que todos logren con satisfacción trabajar adecuadamente, además de considerar siempre la diversidad de pensamiento de los estudiantes debido a la heterogeneidad entre grupos, mejorando la realidad educativa y el desarrollo de las clases.

### ***Tipos de metodologías activas***

Estas sirven como instrumentos, métodos y actividades secuenciadas que el encargado de enseñar propone para que el estudiante desarrolle sus competencias y destrezas mediante la integración activa en su formación de manera constructiva apoyando y garantizando calidad en el proceso de aprendizaje Suniaga (2019). Es decir, son parte del conjunto de estrategias que el docente puede proponer para la construcción del aprendizaje, involucrándolos como actores principales en el proceso educativo, de hecho, es necesario defender la necesidad de usar metodologías que sean capaces de conectar con el estudiante y su contexto despertando su interés e implicándolo directamente en su proceso de aprendizaje (Lozano y Figueredo, 2021). Considerando

que las metodologías activas son de relevancia para un aprendizaje activo, es necesario mencionar las categorías y los tipos de metodologías activas que existen.

Las metodologías activas están conformadas por categorías la cuales mencionan Lozano y Figueredo (2021) que “se clasifican en 3 categorías; comunidad y justicia social, universalidad y educación del ambiente”. En consideración de lo anterior mencionado se necesita describir e identificar la categoría de metodología activa en la que se apoya la presente investigación.

La metodología activa universal se refiere a las técnicas pedagógicas ampliamente utilizadas en una variedad de materias, tales como mapas conceptuales, gamificación, aprendizaje a través de proyectos, estudios de caso y equipos educativos interdisciplinarios (Lozano y Figueredo, 2021).

De acuerdo a Lozano y Figueredo (2021), la metodología activa enfocada en comunidad y justicia social comprende estrategias educativas diseñadas para el progreso y bienestar de una comunidad y su equidad social. Estas incluyen métodos como aprendizaje a través del servicio, investigación-acción y equipos interdisciplinarios.

Finalmente, la metodología activa de educación ambiental agrupa los métodos educativos relacionados con la educación ambiental, las ciencias ambientales, la educación ambiental situada, la comunidad y la justicia ecológica, el análisis del ciclo de vida y los conocimientos tradicionales de conservación ecológica. Estas metodologías se basan en la perspectiva ambiental, incluyendo su historia, las relaciones ancestrales y los conocimientos compartidos por las comunidades.

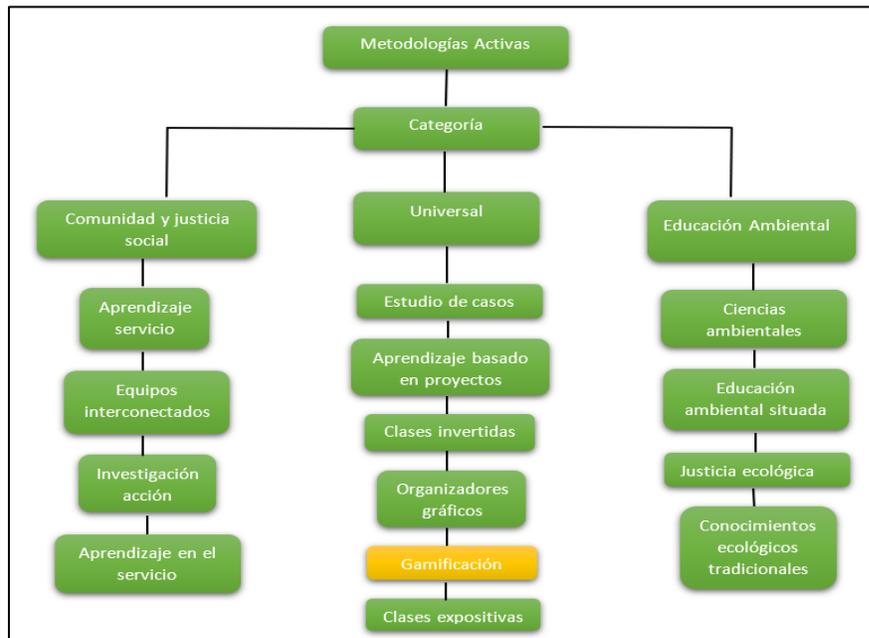
Las tres categorías de metodologías activas brindan apoyo al estudiante según el contexto en el que se encuentre. Por tanto, la elección de la metodología adecuada depende de los objetivos, criterios y habilidades que el docente quiera lograr. Es importante que los docentes utilicen las metodologías activas apropiadas para mejorar el aprendizaje. En esta investigación, se aplica la gamificación como una metodología activa para enseñar la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos en Química para el primer año de BGU. Por lo tanto, es relevante mencionar las metodologías activas universales para tener una comprensión más completa al elegir la metodología adecuada para el desarrollo de la educación de los estudiantes. A continuación, se describirán las metodologías activas universales principales.

Cabe recalcar que es necesario resaltar la existencia de distintos tipos de metodologías activas, en la categoría universal. Cada una brinda características distintas que los docentes usan para desarrollar competencias de comprensión, reflexión y análisis (Suniaga, 2019). A continuación, se presentan ciertas

metodologías en la categoría universal en su trabajo Metodologías activas: herramientas para el empoderamiento docente.

**Figura 1.**

*Categorías de metodologías activas*



*Nota.* Organizador gráfico de metodologías las categorías de metodologías activas, elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

## **Gamificación**

En esta técnica educativa, se emplea la mecánica de los juegos para fortalecer los conocimientos, aumentar las habilidades, fomentar las competencias y premiar acciones específicas. El uso de los juegos como herramienta pedagógica permite un aprendizaje lúdico y resuelve problemas como la falta de concentración y la desmotivación (Porrás et al., 2017). Se emplean estrategias mecánicas para recompensar la consecución de objetivos, incluyendo la acumulación de puntos, progreso en niveles, obtención de premios, regalos, clasificaciones, desafíos, misiones y retos. Además, se usan técnicas dinámicas para inspirar y mantener al usuario motivado para lograr sus objetivos, tales como recompensas, estatus, logros y competición. En consecuencia, la combinación de técnicas mecánicas y dinámicas variará dependiendo de la dinámica buscada. La gamificación aprovecha sistemas de puntuación-recompensa-objetivo para lograr objetivos educativos.

### *Enseñanza de habilidades sociales y emocionales a través de la gamificación*

La enseñanza de habilidades sociales y emocionales a través de la gamificación es un enfoque educativo que se basa en el uso de juegos y mecánicas de juego para mejorar el aprendizaje de habilidades sociales y emocionales en los estudiantes. Este enfoque se centra en ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades para relacionarse efectivamente con los demás, manejar sus emociones de manera efectiva y trabajar en equipo. En el contexto del trabajo de investigación "Gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato", la enseñanza de habilidades sociales y emocionales a través de la gamificación podría ser utilizada como una herramienta complementaria para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Por ejemplo, a través de juegos que fomenten la cooperación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas en grupo, los estudiantes podrían desarrollar habilidades sociales como la empatía, la comunicación efectiva y la colaboración. Además, la gamificación también podría ayudar a los estudiantes a manejar sus emociones de manera efectiva durante el proceso de aprendizaje, reduciendo el estrés y la ansiedad asociados con el aprendizaje de nuevos conceptos. La enseñanza de habilidades sociales y emocionales a través de la gamificación puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje en el aula y complementar el enfoque de gamificación utilizado en el trabajo de investigación presentado. Al proporcionar un entorno de aprendizaje lúdico y atractivo, los estudiantes pueden desarrollar no solo habilidades académicas, sino también habilidades sociales y emocionales valiosas para su vida diaria.

En el contexto específico del trabajo de investigación "Gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato", la gamificación se utilizó para mejorar el aprendizaje de habilidades cognitivas y conceptuales relacionadas con la química. Sin embargo, la gamificación también tiene un potencial importante para la enseñanza de habilidades sociales y emocionales.

La gamificación puede ser utilizada para crear un entorno de aprendizaje seguro y divertido, que promueva la colaboración, la comunicación y la resolución de problemas en grupo. Los juegos pueden ser diseñados para enseñar a los estudiantes cómo trabajar juntos, cómo escuchar y respetar las ideas de los demás, cómo manejar los conflictos y cómo construir relaciones positivas.

Además, los juegos pueden ser diseñados para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades emocionales, como el autocontrol, la empatía y la inteligencia emocional. Por ejemplo, se pueden diseñar juegos

en los que los estudiantes tengan que tomar decisiones que involucren considerar las emociones de otros personajes, o en los que tengan que controlar su propia frustración o enojo.

La enseñanza de habilidades sociales y emocionales a través de la gamificación podría ser una herramienta complementaria para mejorar el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Al crear un entorno de aprendizaje colaborativo y seguro, en el que se fomente la comunicación y el respeto por las ideas de los demás, los estudiantes podrían sentirse más motivados y comprometidos con el aprendizaje, lo que podría llevar a una mejor comprensión y retención de los conceptos químicos. Además, la enseñanza de habilidades emocionales podría ayudar a los estudiantes a manejar mejor la frustración o el estrés que pueden sentir al aprender nuevos conceptos, lo que también podría mejorar su capacidad para aprender.

### ***Gamificación para la enseñanza de habilidades técnicas***

La gamificación para la enseñanza de habilidades técnicas es una estrategia pedagógica que se basa en la aplicación de elementos propios de los juegos para motivar y estimular a los estudiantes en la adquisición de habilidades técnicas específicas. Esto implica la utilización de mecánicas de juego, como la competición, la obtención de recompensas y la superación de niveles, para lograr una mayor participación y compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En el caso del trabajo de investigación "Gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato", se puede observar cómo se aplicó esta estrategia para enseñar habilidades técnicas específicas, como la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Al utilizar elementos de juego, como la superación de niveles y la obtención de recompensas, se logró motivar a los estudiantes y fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje.

En este sentido, se puede afirmar que la gamificación es una estrategia efectiva para la enseñanza de habilidades técnicas, ya que permite crear un ambiente de aprendizaje más dinámico e interactivo, que facilita la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas específicas de manera más efectiva y entretenida. Además, esta estrategia también permite a los estudiantes desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la toma de decisiones y la colaboración en equipo, que son fundamentales para su éxito en el mundo laboral.

La gamificación es una técnica que utiliza elementos de juego para fomentar la participación, la motivación y el aprendizaje. Al aplicar esta técnica a la enseñanza de habilidades técnicas, se puede lograr una mayor comprensión y retención de la información, así como una mayor capacidad para aplicar la información

en situaciones reales. En el caso de la enseñanza de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato, la gamificación puede ser una herramienta muy efectiva para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de conceptos técnicos y abstractos.

Una posible forma de gamificación podría ser la creación de un juego de mesa en el que los estudiantes deben avanzar a través de diferentes niveles y misiones relacionadas con la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Cada nivel podría presentar un conjunto de desafíos y preguntas que deben ser resueltos para avanzar al siguiente nivel. Además, se podría utilizar una plataforma en línea para crear un juego interactivo que permita a los estudiantes aprender a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata sobre su progreso. También se podría incluir un sistema de recompensas, en el que los estudiantes ganan puntos y desbloquean logros a medida que avanzan en el juego.

La gamificación no solo hace que el aprendizaje sea más divertido y atractivo para los estudiantes, sino que también les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades importantes como la resolución de problemas, la toma de decisiones y el trabajo en equipo. Con una aplicación adecuada de la gamificación, los estudiantes pueden adquirir conocimientos y habilidades de manera más efectiva y duradera.

### *Gamificación en la enseñanza de idiomas*

La gamificación es una técnica que puede ser aplicada en muchos ámbitos, incluyendo la enseñanza de idiomas. En este contexto, la gamificación se refiere a la utilización de elementos de juego para motivar a los estudiantes a aprender y practicar un idioma extranjero de una manera más entretenida y efectiva. En la enseñanza de idiomas, la gamificación puede ser aplicada de muchas maneras, tales como juegos de mesa, actividades en línea, y otras herramientas interactivas. Por ejemplo, un juego de mesa puede involucrar a los estudiantes en una serie de preguntas y desafíos que les ayudan a mejorar su comprensión de la gramática, el vocabulario y la pronunciación del idioma.

En cuanto a la relación con el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato, se podría aplicar la gamificación para hacer que los estudiantes se sientan más motivados a aprender y practicar estos conceptos técnicos y abstractos. Por ejemplo, se podría crear un juego en línea que muestre una tabla periódica interactiva y que pida a los estudiantes que identifiquen diferentes compuestos y sus nombres.

Además, se podría crear un sistema de puntos y recompensas para motivar a los estudiantes a seguir avanzando en el juego. Por ejemplo, los estudiantes podrían ganar puntos por responder correctamente a

preguntas, y luego canjear esos puntos por recompensas como certificados de logro o premios. La gamificación puede ser una herramienta muy efectiva en la enseñanza de idiomas y en la enseñanza de habilidades técnicas como la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Al involucrar a los estudiantes en actividades divertidas y desafiantes, la gamificación puede ayudar a mejorar la motivación, la retención de información y el rendimiento académico en general.

La gamificación también puede ser utilizada para fomentar la interacción entre los estudiantes y mejorar su capacidad para trabajar en equipo. Por ejemplo, se podría crear un juego en línea en el que los estudiantes deben colaborar para completar una tarea o resolver un problema lingüístico. Además, la gamificación puede ser muy útil para involucrar a los estudiantes que tienen diferentes niveles de habilidad en el idioma. Por ejemplo, se pueden crear diferentes niveles de dificultad para el juego, de manera que los estudiantes con un nivel de habilidad más avanzado puedan ser desafiados adecuadamente.

La gamificación puede ser una herramienta muy efectiva para mejorar la enseñanza de idiomas y la enseñanza de habilidades técnicas como la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Al hacer que el aprendizaje sea más interactivo, desafiante y divertido, la gamificación puede mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en estas áreas de estudio. Además, al fomentar la colaboración y el trabajo en equipo, la gamificación también puede ayudar a mejorar la capacidad de los estudiantes para comunicarse y colaborar con otros.

### *Gamificación en la enseñanza de las ciencias*

La gamificación es una técnica que puede ser muy efectiva en la enseñanza de las ciencias, incluyendo la Química. En este contexto, la gamificación se refiere al uso de elementos de juego para motivar a los estudiantes a aprender y practicar los conceptos científicos de una manera más interactiva y efectiva. En la enseñanza de la Química, la gamificación puede ser aplicada de muchas maneras, tales como juegos de mesa, actividades en línea, simulaciones virtuales, entre otras herramientas interactivas. Por ejemplo, se puede crear un juego en línea que simule una reacción química, donde los estudiantes deben identificar los reactivos y productos, así como el tipo de reacción química.

En cuanto a la relación con el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato, se podría aplicar la gamificación para hacer que los estudiantes se sientan más motivados a aprender y practicar estos conceptos técnicos y abstractos. Por ejemplo, se podría crear un juego

en línea que simule una tabla periódica interactiva, donde los estudiantes deben identificar diferentes compuestos y sus nombres.

Además, se podría crear un sistema de puntos y recompensas para motivar a los estudiantes a seguir avanzando en el juego. Por ejemplo, los estudiantes podrían ganar puntos por responder correctamente a preguntas, y luego canjear esos puntos por recompensas como certificados de logro o premios. La gamificación también puede ser utilizada para fomentar la experimentación y la exploración en la Química. Por ejemplo, se podría crear un juego en línea en el que los estudiantes deben llevar a cabo experimentos virtuales y luego responder preguntas sobre los resultados obtenidos.

La gamificación puede ser una herramienta muy efectiva en la enseñanza de las ciencias, incluyendo la Química, en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Al involucrar a los estudiantes en actividades interactivas y desafiantes, la gamificación puede mejorar la motivación, la retención de información y el rendimiento académico en general. Además, al fomentar la experimentación y la exploración, la gamificación también puede ayudar a mejorar la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos científicos en situaciones prácticas.

Otra forma en que la gamificación puede ser utilizada en la enseñanza de la Química y la formulación de compuestos inorgánicos es a través del uso de juegos de simulación y realidad virtual. Estos juegos pueden proporcionar a los estudiantes una experiencia más inmersiva y realista, permitiéndoles experimentar con diferentes compuestos y reacciones químicas de manera segura y controlada. Además, la gamificación puede ser utilizada para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Por ejemplo, se podría crear un juego en línea en el que los estudiantes deben colaborar para resolver problemas de química y formulación de compuestos inorgánicos.

Finalmente, la gamificación también puede ser utilizada para fomentar la creatividad y la innovación en la enseñanza de la química y la formulación de compuestos inorgánicos. Por ejemplo, se podría crear un concurso en línea en el que los estudiantes deben crear sus propios juegos o actividades de gamificación relacionados con la química y la formulación de compuestos inorgánicos.

La gamificación puede ser una herramienta muy efectiva en la enseñanza de las ciencias, incluyendo la química y la formulación de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Al hacer que el aprendizaje sea más interactivo, desafiante y divertido, la gamificación puede mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en estas áreas de estudio. Además, al fomentar la colaboración, la

experimentación y la creatividad, la gamificación también puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades valiosas que pueden aplicarse en el mundo real.

### *Gamificación en la enseñanza de las humanidades*

La gamificación en la enseñanza de las humanidades se refiere a la aplicación de elementos de juego para fomentar la motivación y el aprendizaje de las materias humanísticas, como la historia, la literatura y las artes. La gamificación se puede utilizar para crear experiencias de aprendizaje interactivas, desafiantes y divertidas que involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de manera más efectiva. En el contexto del aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato, la gamificación puede ser utilizada para hacer que los estudiantes se sientan más motivados a aprender y practicar estos conceptos técnicos y abstractos. Una posible estrategia de gamificación podría ser la creación de juegos interactivos en línea que simulen reacciones químicas y permitan a los estudiantes experimentar con diferentes compuestos.

Por ejemplo, se podría crear un juego en línea que simule una batalla química en la que los estudiantes deban identificar los diferentes compuestos y su correcta nomenclatura para ganar puntos y avanzar en el juego. También se podría crear un juego de roles en el que los estudiantes asuman el papel de científicos que deben resolver problemas y desafíos relacionados con la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Además, la gamificación también puede ser utilizada para fomentar la exploración y el descubrimiento en el aprendizaje de las humanidades. Por ejemplo, se podría crear un juego de aventuras que involucre el descubrimiento de diferentes hitos históricos u obras literarias, y que requiera de los estudiantes la realización de diferentes tareas para avanzar en el juego. Otra posible estrategia de gamificación en la enseñanza de las humanidades es la creación de competencias entre estudiantes. Se podría organizar un concurso en línea en el que los estudiantes deban demostrar su habilidad en la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, o bien en la identificación de diferentes hitos históricos u obras literarias.

Para aplicar la gamificación en la enseñanza de las humanidades de manera efectiva, es importante tener en cuenta algunos principios clave. En primer lugar, es fundamental diseñar actividades y juegos que sean relevantes para los estudiantes y que se relacionen con sus intereses y experiencias personales. De esta manera, los estudiantes estarán más motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje.

En segundo lugar, es importante que los juegos y actividades de gamificación sean desafiantes, pero no demasiado difíciles. Si los juegos son demasiado difíciles, los estudiantes pueden sentirse frustrados y

desmotivados, mientras que, si son demasiado fáciles, pueden aburrirse y perder interés. Por lo tanto, es importante diseñar actividades que sean apropiadas para el nivel de habilidad y conocimiento de los estudiantes. En tercer lugar, es importante proporcionar retroalimentación y reconocimiento a los estudiantes por sus logros. La retroalimentación debe ser inmediata y específica, lo que ayudará a los estudiantes a comprender mejor sus fortalezas y debilidades y a mejorar su desempeño. Asimismo, el reconocimiento puede ser una forma efectiva de motivar a los estudiantes a continuar participando en el proceso de aprendizaje.

La gamificación puede ser una herramienta valiosa en la enseñanza de las humanidades, incluyendo el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Al utilizar elementos de juego para fomentar la motivación, la exploración y la competencia, la gamificación puede mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico en general. Para aplicar la gamificación de manera efectiva, es importante tener en cuenta los intereses y habilidades de los estudiantes, proporcionar retroalimentación y reconocimiento, y diseñar actividades y juegos desafiantes pero apropiados para el nivel de conocimiento de los estudiantes.

### **Aprendizaje**

El ser humano experimenta una gran cantidad de situaciones en su vida, las cuales pueden ser relevantes y generar un aprendizaje dependiendo del contexto y el interés presente. Según Bermeosolo (2007), el aprendizaje se describe como cambios conductuales permanentes resultantes de la práctica y experiencias personales. Los aprendizajes tienen el poder de influir en la perspectiva contextual y conducta de un individuo, aunque estos pueden ser modificados dependiendo de su nivel de anclaje.

El enfoque constructivista según Coll (2002) ve el aprendizaje como un proceso en el cual se construye conocimiento esencial interno e individual. Este depende del desarrollo cognitivo, emocional y motivacional, así como del contexto social y cultural. Cada estudiante o persona aprende a un ritmo distinto, considerando sus desafíos para superarlos y mejorar.

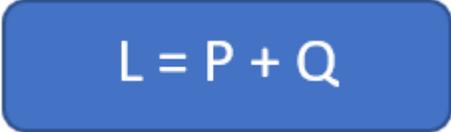
### ***Aprendizaje activo***

La motivación es eje principal en el desarrollo del aprendizaje por lo cual motivar a los estudiantes es esencial para conducir al aprendizaje, en este sentido el aprendizaje activo; término introducido por el profesor Revans Reg, acuñó el término en las minas de carbón del país de Gales en la época de los años 40 y su interpretación conlleva a que el propósito del aprendizaje activo es generar un cambio (Díaz y Serna, 2013). El cambio que pretende generar el aprendizaje activo parte del cambio en el proceso que se brinda los contenidos

que deberán ser aprendidos por los estudiantes, mediante la implantación de nuevas estrategias, metodologías, guías entre otros. Promoviendo la posición central del estudiante en la construcción del aprendizaje y el docente será el guía en el proceso, apoyando al estudiante, mas no siendo el que genere el aprendizaje. En consideración de lo expuesto por (Díaz y Serna, 2013) el aprendizaje conlleva una formula expuesta por Revans.

**Figura 2.**

*Fórmula del aprendizaje activo*


$$L = P + Q$$

Nota. Gráfico para el aprendizaje activo, recuperado de Díaz y Serna (2013).

De esta forma:

L: corresponde al aprendizaje.

P: define el conocimiento que está programado.

Q: es la pregunta profunda que hace que se necesario el conocimiento.

Díaz y Serna (2013) señalan que “es importante resaltar que, con el fin de producir mejoras de aprendizaje, hay que considerar los siguientes elementos”:

- El aprender surge en base a la experiencia.
- La resolución de problemas es compleja.
- El apropiarse del conocimiento es relevante.
- Coaprender es el soporte del grupo.

### **La Química en nuestro entorno**

La Química es una rama de las ciencias naturales que se enfoca en el estudio de la materia, incluyendo su composición, estructura, propiedades y reacciones. La Química está presente en todo lo que nos rodea, ya que todo contiene una o más sustancias químicas, que pueden ser naturales o sintéticas. Hasta la fecha, se conocen 25 millones de sustancias químicas y esa cifra continúa aumentando (Burns citado en Nieto, 2013). La Química es una ciencia importante que explora las propiedades de las sustancias y sus transformaciones, aunque esta breve descripción no refleja por completo la amplitud de la disciplina y su importancia dentro de las ciencias naturales.

En la era actual, muchos de los temas de conversación comúnmente mencionados en los medios de comunicación están fuertemente relacionados con aspectos de la Química, como el calentamiento global, la lluvia ácida, la degradación de la capa de ozono, la producción de alimentos, las pilas alcalinas, el mejoramiento en el rendimiento de los atletas, los productos de belleza, los fármacos, la corrosión, la batería de un automóvil, la información nutricional, la eliminación de residuos, y el acceso a agua potable para una población en crecimiento. Sin embargo, raramente se reconoce que todo esto está regulado por las leyes de la Química y que cada momento de nuestra vida depende completamente del complejo sistema de reacciones químicas que tienen lugar en nuestro cuerpo y en nuestro entorno (Cañón, 2003).

En la educación en ciencias naturales, se deben tomar en cuenta estos aspectos y la enseñanza no debe centrarse en simplemente transmitir conocimientos acumulados, sino también en mostrar los impactos de cada tema en la naturaleza y la sociedad. En el aula, el profesor suele seguir las guías curriculares y los textos aplicados en su curso, a menudo sin considerar los fundamentos filosóficos de la ciencia que está impartiendo (Riopel citado en Rodríguez, 2011).

### **Nomenclatura de la Química Inorgánica.**

En el pasado, cuando la química estaba en sus primeras etapas y el número de compuestos conocidos era limitado, era posible aprender los nombres de memoria. Muchos de estos nombres provenían de su apariencia física, origen o usos. Sin embargo, con el paso del tiempo y el descubrimiento de más compuestos, “superando los 20 millones” (Chan, 2010), haciendo imposible retener todos los nombres. Afortunadamente, los químicos han desarrollado un sistema de nomenclatura claro y eficiente, basado en una propuesta presentada por la IUPAQ, que se utiliza actualmente (Méndez, 2010). La nomenclatura química incluye los nombres y símbolos de los elementos, así como las fórmulas de los compuestos (Picado, 2008).

El uso de las reglas de nomenclatura establecidas por la IUPAQ es universal, lo que facilita la comunicación entre químicos de todo el mundo y permite trabajar con una amplia gama de sustancias (Chang, 2010). Aunque los nombres pueden ser diferentes en diferentes idiomas, los símbolos químicos son universales y facilitan la comunicación entre países (Torres citado en Méndez, 2010). Desde hace siglos, los químicos utilizan símbolos formados por una letra mayúscula seguida en algunos casos por una minúscula para representar un elemento o átomo. Estos símbolos provienen en muchos casos de palabras en latín o griego, y algunos representan lugares en la tierra, planetas o cuerpos celestes, o bien el nombre de algún científico famoso (Méndez, 2010). Aprender estas reglas de nomenclatura proporciona un conocimiento inmediato que es útil en la continuación del estudio de la química.

### **Tipos de fórmulas de los compuestos inorgánicos.**

El representar un compuesto puede ser llevado a cabo a través de diferentes formas de fórmulas. Las formas incluyen la fórmula empírica o simple, la molecular o real, la desglosada y la desarrollada o estructural de rayas. Estas contienen los símbolos de los elementos que conforman una molécula del compuesto (Méndez, 2010). En las fórmulas, los elementos con carga positiva se escriben a la izquierda y los con carga negativa a la derecha, que también se corresponden con su ubicación en la tabla periódica. Los subíndices en la fórmula empírica indican la proporción mínima de los átomos de cada elemento del compuesto, mientras que en la fórmula molecular indican el número real de átomos (Picado, 2008). La fórmula estructural de rayas es una representación gráfica que muestra qué átomos están unidos y la multiplicidad de los enlaces.

### **Número de oxidación.**

Para facilitar la escritura precisa de las fórmulas de los compuestos, es útil utilizar un sistema de indicadores de oxidación. Este sistema fue elaborado a lo largo de varios años basándose en la composición de los compuestos, la electronegatividad relativa de sus elementos y una serie de normas y criterios (Fabila et al., 2004). La electronegatividad determina la polaridad de la carga de un átomo y su número de oxidación puede ser positivo o negativo. Si un átomo se encuentra en su forma elemental, como Na (sodio), o molecular, como H<sub>2</sub> (hidrógeno), su número de oxidación es cero (Picado, 2008). Es importante no confundir el número de oxidación, que es un número convencional asignado a cada átomo, con la carga parcial de los átomos, que es un parámetro que indica la carga eléctrica relativa de los átomos en una molécula. Un mismo átomo puede tener diferentes números de oxidación dependiendo de los átomos con los que esté enlazado.

### **Sistema de nomenclatura.**

El nombramiento de compuestos químicos inorgánicos se basa en las normas establecidas por la IUPAC. Hay tres tipos de nomenclaturas aceptadas: la estequiométrica o sistemática, la de Stock y la tradicional. A medida que se iban conociendo más compuestos, fue necesario crear un conjunto de reglas para nombrarlos y determinar sus fórmulas químicas, ya que al principio se les asignaban nombres comunes sin seguir ninguna norma (Méndez, 2010).

La nomenclatura funcional o tradicional, que es la primera en surgir, utiliza sufijos y prefijos para identificar la valencia de los elementos. Con el tiempo, esta nomenclatura ha perdido popularidad y ha sido reemplazada por la nomenclatura sistemática, que se divide en dos variantes: la Nomenclatura de Stock y la Estequiométrica o de nombre lectura (Brown et al., 2009). La Nomenclatura de Stock utiliza números romanos para indicar la valencia de los elementos que tienen más de una, mientras que la Nomenclatura Estequiométrica

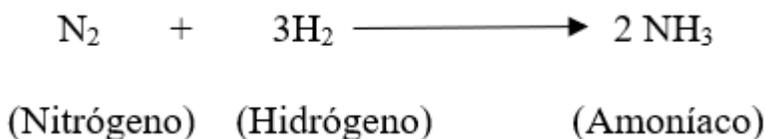
utiliza prefijos griegos para indicar el número de átomos en la fórmula química del compuesto (Méndez, 2010). En la Nomenclatura de Stock, cuando un elemento tiene más de una valencia, ésta se identifica al final con números romanos entre paréntesis. Por su parte, la Nomenclatura Sistemática o Estequiométrica permite nombrar los compuestos químicos con prefijos que incluyen Mono, Di, Tri, Tetra, Penta, Hexa, Hepta, y así sucesivamente (Méndez, 2010).

### Formulación de los compuestos inorgánicos

La formulación de los distintos compuestos inorgánicos conlleva el uso de conocimientos matemáticos, como son la suma, resta, división y multiplicación, ya que en el proceso de formulación se expresan ecuaciones químicas, expresiones que representan la interacción que se da entre los distintos elementos y compuestos para la formación de otros. Según el libro Algebra y ecuaciones 2 “Dos expresiones matemáticas son iguales cuando representan el mismo valor o el mismo concepto” (s.f., p.5) en las ecuaciones químicas las expresiones no son iguales, sin embargo, se mantiene la igualdad en la proporción de los distintos elementos que producen los compuestos, de forma que la misma cantidad de átomos de los elementos que tenga en los reactivos, será la misma cantidad de átomos que se tendrá en los productos. Por otra parte, (Martínez, 2020) reconoce que existen factores que influyen en el aprendizaje erróneo de la formulación, como el mito de la dificultad que presenta, los estudiantes no son conscientes de lo que aprenden, además, de no situar en el contexto que se aplica entre otros.

Ejemplo:

Formación de gas amoníaco.



Nota. La imagen demuestra una ecuación Química, en la cual se puede evidenciar la proporción entre los elementos y la molécula de gas amoníaco ya que de ninguna manera es posible tener más o menos átomos de los distintos reactivos, lo cual guarda relación con el principio de la conservación de la materia expresado por Lavoisier en 1785 (Aalvher, 2020).

### **Taxonomía y nomenclatura de compuestos iónicos**

Teniendo en cuenta ciertas propiedades y características de los distintos compuestos inorgánicos, se dividen principalmente en distintos grupos funcionales. Tales como: óxidos metálicos o básicos, anhídridos o óxidos ácidos o no metálicos, peróxidos, hidruros metálicos y no metálicos, los haluros de hidrogeno, los hidróxidos, ácidos oxácidos y las sales binarias y neutras Picado (como se citó en Porras, Salas y Valverde, 2017).

### **Clasificación y nomenclatura de compuestos iónicos.**

Según las propiedades o características que presenten, los compuestos inorgánicos, se agrupan en: ácidos, sales, hidratos, óxidos metálicos e hidratos. En los siguientes párrafos se presentan, describen y conceptualizan (Picado, 2008).

#### ***Nomenclatura de óxidos metálicos.***

Los óxidos metálicos son compuestos químicos que contienen un metal y oxígeno en su estructura. Estos compuestos se forman cuando un metal reacciona con el oxígeno del aire o con un compuesto que contiene oxígeno. Dependiendo de la cantidad de oxígeno en su estructura, los óxidos metálicos pueden ser óxidos básicos, ácidos o neutrales. Los óxidos básicos son aquellos que contienen un exceso de metal en relación al oxígeno, los ácidos tienen un exceso de oxígeno y los óxidos neutrales tienen una proporción equilibrada de metal y oxígeno (Picado, 2008).

#### ***Nomenclatura de óxidos no metálicos.***

Los óxidos no metálicos son también conocidos como óxidos ácidos o anhídridos. Se forman a partir de la combinación de un metal con una carga positiva de oxidación con oxígeno. Para nombrarlos, se utiliza un prefijo griego como mono, di, tri, tetra, penta, para denotar el número correspondiente de átomos en el compuesto (Picado, 2008). Estos óxidos generan ácidos cuando se combinan con agua, por lo que también pueden ser llamados anhídridos, seguidos del nombre del ácido que lo conforma (Chang, 2010). Algunos no metales pueden producir varios anhídridos. Para identificarlos, se consideran dos de ellos como normales y se les nombra en forma regular (con la terminación "oso" para el número de oxidación más bajo y "ico" para el más alto). El anhídrido con el número de oxidación más bajo lleva el prefijo "hipo" con la terminación "osos", mientras que el con número de oxidación más alto lleva el prefijo "per" con la terminación "ico" (Picado, 2008).

### ***Nomenclatura de hidruros.***

“El resultado de la unión del hidrógeno con un metal son los hidruros. El hidrógeno posee siempre un número de oxidación de -1 en estos compuestos. Al nombrarlos, se utiliza la palabra hidruro seguido del nombre del metal en cuestión” (Picado, 2008).

### ***Nomenclatura de hidróxidos.***

El hidróxido se forma a partir de la combinación de un óxido metálico y agua, y siempre contiene un metal unido al grupo OH. Se identifica como hidróxido, seguido del nombre del metal en cuestión.

### ***Nomenclatura de hidrácidos.***

Los hidrácidos son compuestos que se forman a partir de la unión entre aniones de la serie de los haluros y el hidrógeno. Esto significa que se trata de la combinación de un no metal y el hidrógeno. En estos compuestos, el hidrógeno siempre presenta un número de oxidación positivo de +1. El nombre de los hidrácidos se compone de la palabra ácido seguida del nombre del no metal correspondiente con la terminación "hídrico” (Picado, 2008).

### ***Nomenclatura de oxácidos.***

Los oxácidos son ácidos que contienen oxígenos y resultan de la reacción del agua con los anhídridos. Se nombran anteponiendo la palabra ácidos, seguida del nombre del radical negativo correspondiente (también aquí el número de oxidación del hidrógeno es +1) (Picado, 2008).

### ***Nomenclatura de sales binarias.***

Estas sales tienen su origen en los hidrácidos, debido a que las moléculas que lo conforman contienen metales unidos a no metales. La terminación cambia a uro, seguido del nombre (Picado, 2008).

### ***Nomenclatura de sales oxisales***

Las oxisales al igual que los oxiácidos están conformados por oxígeno, las mismas surgen de la unión de un oxi- anión y otra especie metálica o no metálica, a diferencia de las sales binarias, debido a que no todos son sales, además, el número de valencia del no metal que forma el anión es positivo, la representación se basa en la unión de un catión de cualquier naturaleza, combinado con un no metal en el cual el número de valencia siempre es positivo y puede variar en consideración del caso ya que existen oxisales donde pueden formarse con metales de transición, los cuales serán los oxi-aniones como es el caso del  $\text{KMnO}_4$  (Vera y Padilla, 2020).

## **Bases legales**

Para la aproximación en la competencia de puesta en marcha de la propuesta de innovación es necesario inferir en los distintos órganos legales que apoyen el desarrollo e implementación de la propuesta de intervención.

### ***Constitución nacional del Ecuador***

La Asamblea Nacional ha definido los derechos y obligaciones del pueblo ecuatoriano, especialmente en lo que se refiere a la educación. La Constitución de la República del Ecuador de 2008 establece en el artículo 26 que la educación es un derecho fundamental e ineludible para todas las personas y que el estado tiene la responsabilidad de priorizarlo en sus políticas públicas y en la inversión estatal para lograr una sociedad igualitaria e inclusiva. De forma similar el artículo 27 establece que la educación debe estar centrada en la persona humana y garantizar su desarrollo dentro de los marcos de los derechos humanos y el medio ambiente, fomentando la participación incluyente y la calidad educativa para que los estudiantes adquieran habilidades y competencias para generar empleo. El artículo 44 también destaca la importancia de un desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes, que es responsabilidad tanto del estado, la sociedad y la familia, para desplegar su intelecto, potencialidades, capacidades y aspiraciones en todos los entornos en los que se desarrollen.

### ***Ley Orgánica de Educación Intercultural***

El órgano legal establece según la dirección nacional de normativa jurídico educativa del ministerio de educación (2017), en el capítulo tercero, el cual se expone en el artículo 7, literal b en el cual se menciona que los estudiantes deben recibir una formación integral y científica que promueva un desarrollo personal de sus capacidades y potencialidades, promoviendo y defendiendo los derechos y libertades, promoviendo la autonomía y participación de los estudiantes. El cual plantea el derecho al desarrollo científico de los estudiantes ya que la formulación y nomenclatura son base fundamental en la comprensión de la Química y promueve una comprensión más amplia de la ciencia y su influencia en el contexto.

Así también, se estipula en el capítulo séptimo, artículo 17 literal a, en el cual se establece que la comunidad debe recibir una educación formal o informales el que complemente sus capacidades y habilidades en el ejercicio de la ciudadanía, basados en el buen vivir. También, es necesario resaltar el capítulo quinto, artículo 43, el cual estipula que el bachillerato considera brindar a las personas una formación y desarrollo interdisciplinaria para su creación de proyecto de vida, de forma que se les prepare para el trabajo y acceso a niveles de educación superior. Atendiendo a ello se deberá apoyar el desarrollo de las distintas capacidades y

criterio científico de los estudiantes con lo cual puedan avanzar en el entorno laboral, considerando criterios y conceptos adoptados en el transcurso de su desarrollo académico en la educación de Bachillerato.

### ***Currículo Educativo Ecuatoriano de Química***

Según el "Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria" del Ministerio de Educación (2019), el objetivo del área de química en el BGU es estimular a los estudiantes a desarrollar su creatividad química a través de experiencias. Por lo tanto, se han establecido metas de aprendizaje para los estudiantes de secundaria en esta materia científica. A continuación, se describen los elementos clave para aprender química: Primero, se mencionan los "objetivos generales del área de las ciencias", que incluyen la capacidad de utilizar adecuadamente el lenguaje oral y escrito, así como otros sistemas de notación y representación. En segundo lugar, están los objetivos de aprendizaje en el BGU, que incluyen la capacidad de formar compuestos químicos binarios y ternarios a través del trabajo en equipo. Luego, los objetivos de aprendizaje en cuanto a la química incluyen la identificación de elementos químicos y sus compuestos principales desde una perspectiva económica, industrial, ambiental y cotidiana. A partir de estos objetivos, se han definido las "Destrezas con criterios de desempeño en la asignatura de química" que los estudiantes deben desarrollar para un aprendizaje efectivo. Estas destrezas incluyen la capacidad de examinar y clasificar compuestos químicos como óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros, y de identificar sus características y funciones.

## **Capítulo 2: Marco Metodológico**

### **Paradigma**

La investigación busca examinar las estrategias pedagógicas utilizadas por la profesora de Química y su impacto en el aprendizaje de nomenclatura inorgánica en estudiantes de bachillerato. Se adoptará un enfoque sociocrítico para lograr una transformación colectiva a través de reflexión y acción. El cual tiene como principal objetivo generar transformaciones en grupos sociales definidos con el uso de la reflexión y acción para que de forma colaborativa sean partícipes de la solución por un bienestar común, así lo menciona Loza et al. (2020). Se considera este paradigma puesto que la observación participante y la autorreflexión son características primordiales de esta investigación con la finalidad que a través de estas se diagnostique y proponga planes de mejora, que se apliquen al grupo social determinado en este caso a la muestra de estudio. Según Vera y Jara el paradigma sociocrítico "adopta una visión amplia y crítica de la educación, que promueve una participación democrática en el proceso de construcción del conocimiento. Además, tiene un enfoque revolucionario y transformador en la epistemología y su relación con la comunidad" (p.8). Es evidente que se pretende

transformar y mejorar el proceso de aprendizaje mediante la colaboración entre docentes y estudiantes que adquieran un rol activo.

La gamificación pueda ser vista como una herramienta para transformar la educación y hacerla más atractiva y significativa para los estudiantes. Al aplicar la gamificación en la enseñanza de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, los estudiantes pueden ser más motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje, lo que puede llevar a mejores resultados académicos. Además, la gamificación puede fomentar el pensamiento crítico y la reflexión, ya que los estudiantes pueden estar más involucrados en el proceso de aprendizaje y pueden ser más propensos a hacer preguntas y buscar respuestas. Al utilizar elementos de juego para fomentar la exploración y la competencia, la gamificación también puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades sociales y emocionales importantes, como la colaboración y la resolución de problemas.

### **Enfoque de la investigación**

Para la investigación, se utiliza un enfoque mixto, definido de la siguiente manera “consisten en una combinación de procesos rigurosos, basados en evidencia y críticos de investigación, que incluyen la obtención y evaluación de información tanto cuantitativa como cualitativa, con el objetivo de combinar y examinar ambos tipos de datos juntos.” (Hernández, 2018, p.612), esto con la intención de realizar inferencias como producto de toda la información recolectada y tener una mayor comprensión del objeto de estudio. Además, posibilita conjugar lo interpretativo con los datos estadísticos en la comprensión de los fenómenos que convergen en el tema de estudio y determinar de mejor manera el alcance de la investigación desde lo numérico y las palabras. Del mismo modo a partir de este enfoque las conclusiones pueden ser más variadas y determinar la contribución de la propuesta en términos de cuánto y cómo, y sus implicaciones en el proceso de aprendizaje.

El enfoque de investigación en este tema podría considerarse mixto porque, aunque se centra en la aplicación de la gamificación en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato, también se busca evaluar los resultados de esta metodología en términos de mejora del rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Para ello, es posible que se utilice una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos en la recolección y análisis de datos. Por ejemplo, se podrían utilizar pruebas estandarizadas para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la aplicación de la gamificación, así como encuestas o entrevistas para obtener información sobre la percepción y motivación de los estudiantes.

Además, la investigación mixta puede permitir explorar las diferentes dimensiones del fenómeno que se está estudiando, en este caso la gamificación en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato, tanto desde una perspectiva cuantitativa como cualitativa. De esta manera, se pueden complementar los resultados cuantitativos con la comprensión de los procesos y las experiencias vividas por los estudiantes y profesores en la aplicación de la gamificación.

### **Tipo de investigación**

La presente investigación en este tema podría considerarse de tipo cuasiexperimental porque, si bien se busca comparar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la aplicación de la gamificación, no se puede asignar aleatoriamente a los estudiantes a un grupo de control y un grupo experimental debido a las limitaciones éticas y prácticas. En lugar de ello, se puede utilizar un grupo de comparación que tenga características similares al grupo experimental, pero que no haya recibido la intervención de gamificación. De esta manera, se pueden comparar los resultados del rendimiento académico antes y después de la aplicación de la gamificación en el grupo experimental y el grupo de comparación.

Además, la investigación cuasiexperimental puede permitir controlar algunos factores que podrían afectar el rendimiento académico de los estudiantes, como la habilidad previa en formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos o el nivel socioeconómico. De esta manera, se puede obtener una medida más precisa del efecto de la gamificación en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato. (Palella y Martins, 2012).

Se enmarca en el ámbito educativo y se la puede determinar cómo investigación acción “el objetivo de la investigación-acción es entender y abordar problemáticas específicas de las comunidades relacionadas con un entorno determinado, ya sea un grupo, programa, organización o comunidad” (Hernández y Mendoza, 2018 p. 552). Pues el propósito es que la investigación genere un cambio positivo en el grupo social que se desarrolla.

### **Población y muestra**

Esta investigación se realiza con los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero ubicada en la calle Ingapirca y Rafael María García de la provincia de Cañar, en el cantón Azogues. La Unidad Educativa Los niveles educativos que ofertan son Educación inicial, oferta niveles de Educación General Básica, Bachillerato General Unificado y Bachillerato Internacional que otorga el Título de Bachiller en Ciencias, lo

que garantiza su formación holística y aumenta su posibilidad de ingresar a una institución de educación superior. La unidad educativa está conformada por 2288 estudiantes y 85 maestros distribuidos en la jornada matutina y vespertina.

La muestra se compone de 97 alumnos de primero de BGU del paralelo D, E y F, con edad promedio de 16 años. Y su nota del 4 bloque Lenguaje de la química es de 6,65 sobre 10, lo que significa que la mayoría de los estudiantes no alcanzan la nota mínima para aprobar.

**Tabla 1.**

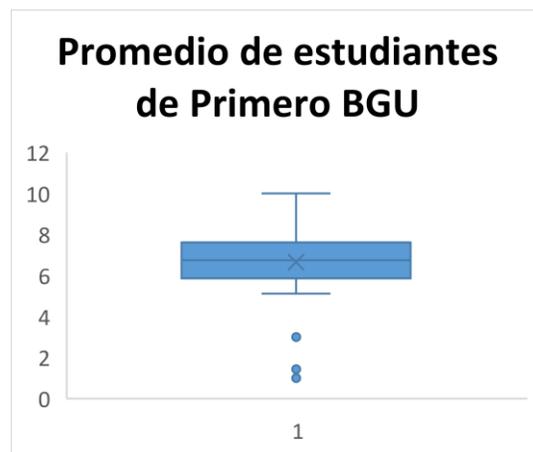
*Definición de la muestra*

N°	Muestra	Femenino	Masculino	Total, del curso
1	Estudiantes de primero BGU “D”	17	12	29
2	Estudiantes de primero BGU “E”	19	15	34
3	Estudiantes de primero BGU “F”	21	13	34
Total		57	40	97

*Nota:* Muestra de la investigación.

**Figura 3.**

*Promedio en notas de estudiantes*



*Nota:* Promedio en notas de estudiantes de los tres paralelos de bachillerato D, E y F.

**Operacionalización de las variables**

Variable independiente: Gamificación

**Tabla 2.**

*Operacionalización de variable independiente*

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Para Foncubierta y Rodríguez (2014) la gamificación es la técnica que un docente aplica en una estrategia (diseño de una actividad) o proceso de aprendizaje, a las cuales se introducen elementos del juego como recompensas, tiempo, niveles, además de la naturaleza del juego como retos, competencia, recursos con el fin de</b>	Contenido	El contenido es adecuado y pertinente	Encuesta	Cuestionario
		Las actividades son adecuadas y relacionadas al tema	Encuesta	Cuestionario
	Diseño	El diseño es pertinente y adecuado para alcanzar los objetivos.	Encuesta	Cuestionario
	Gamificación	La metodología contribuye al aprendizaje activo de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.	Encuesta Observación participante	Cuestionario Guía de observación Diario de campo

mejorar el proceso de aprendizaje.	La metodología promueve mejores aprendizajes relacionados con el tema.	Encuesta Observación participante	Cuestionario Guía de observación Diario de campo
	Aprendizaje activo	Cooperación Participación	Encuesta Observación participante Cuestionario Guía de observación Diario de campo

*Nota:* La presente tabla define la variable independiente, así como las dimensiones, indicadores que serán evaluadas en la presente investigación.

Variable dependiente: Aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos

**Tabla 3.**

*Operacionalización de variable dependiente*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Sub indicadores	Técnicas	Instrumentos
La nomenclatura inorgánica se refiere a la identificación de compuestos formados	Símbolos y nombres de los elementos químicos	- Identifica y nombra los elementos químicos		Prueba de contenido	Cuestionario

por elementos químicos. Todos los elementos conocidos cuentan con un nombre, un símbolo y un número atómico que los identifica. Los compuestos químicos tienen una fórmula y, en algunos casos, varios nombres, por lo que es esencial organizarlos sistemáticamente.	Número de oxidación y valencia	Hace conjeturas sobre los elementos		Prueba de contenido	Cuestionario
	Formulación de compuestos binarios y ternarios	Desarrolla y establece fórmulas de compuestos	Binarios <hr/> Ternarios	Prueba de contenido	Cuestionario
	Identificación de compuestos.	Identifica los grupos funcionales	Óxidos <hr/> Hidróxidos <hr/> Sales <hr/> Ácidos	Prueba de contenido	Cuestionario
	Sistemas de nomenclatura	Comprende los sistemas de nomenclatura establecidos	Tradicional <hr/> Sistemática <hr/> Stock	Prueba de contenido	Cuestionario

*Nota:* La presente tabla define la variable dependiente, así como las dimensiones, indicadores que serán evaluadas en la presente investigación.

## **Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.**

### ***La encuesta***

Por medio de esta técnica de investigación, se busca recolectar datos de información al aplicar el instrumento de la encuesta. De esta forma, la información se registra en el instrumento y sirve para monitorizar la muestra de estudio, formada por estudiantes de primero BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, con el fin de conocer y establecer opiniones, características y fenómenos específicos. “La encuesta es una técnica en forma de instrumento, que ayuda al investigado a medir variables, por medio de preguntas y datos” (Cárdenas, 2018, p.22).

### ***El cuestionario***

Para llevar a cabo adecuadamente una encuesta se debe diseñar como instrumento un cuestionario; de esta forma, el cuestionario se define como las preguntas, conjunto de estas que generan un hilo conductor para recolectar información. Habitualmente está diseñado con preguntas cerradas, lo que permite codificar la información de manera sencilla, sin embargo, se opta por establecer preguntas: abiertas con el fin de recaudar opiniones, cerradas que se valoran con escala de Likert de acuerdo al estado del encuestado conforme la pregunta hecha Para Pérez (1991) “La finalidad del cuestionario es obtener, de manera sistemática y ordenada, información acerca de la población con la que se trabaja, sobre las variables objeto de la investigación o evaluación.” El objetivo que se busca con el cuestionario es traducir los indicadores, de los que se desea información, en preguntas determinadas capaces de ofrecer respuestas confiables, válidas y puedan ser cuantificadas.

El objetivo del cuestionario es recolectar información y conocer la opinión acerca de la estrategia metodológica utilizada por el docente y como incide en la participación, interés y motivación en el aprendizaje del estudiante en el tema de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato general unificado.

### ***Observación participante***

Implica una relación directa y continua con el grupo social que será nuestro objeto de investigación. Pues radica en desenvolverse entre la muestra que se estudia, conocerlos de cerca, para entender sus formas vida y relaciones, su comportamiento cotidiano y su lenguaje; participando en una interacción intensa y continua en su entorno de existencia "natural". De esta forma, el enfoque principal es describir el grupo educativo y el

escenario a través de los datos primarios observados, los investigadores, intentan reconstruir una imagen global y caracterizar el grupo que conforma su objeto de investigación. Ballestin y Fábregues (2019)

### ***Diario de campo***

Es la narración escrita diariamente de las experiencias vividas y los hechos observados. Se redacta al finalizar una actividad considerada relevante en el trabajo de campo. De este instrumento se extrae gran parte de información para sistematizar el análisis en las categorías establecidas en el planteamiento de la investigación.

De la misma manera Hernández y Mendoza (2018), establecen que las anotaciones que se registren en un diario se deben incluir:

- a) Descripciones del ambiente (iniciales y posteriores) que contengan lugares, personas, relaciones y eventos.
- b) Mapas del contexto y lugares.
- c) Diagramas, cuadros y esquemas.

### **Prueba de contenido**

Consiste en el diseño de una prueba con preguntas relacionadas con los saberes de la formación de compuestos inorgánicos, los elementos de la tabla periódica y otras características importantes que permitan determinar el estado inicial de los estudiantes y así determinar la mejor estrategia metodológica de intervención en la propuesta.

### ***Prueba diagnóstica***

Se llevó a cabo una evaluación para determinar el nivel actual de conocimiento de los estudiantes en cuanto a los conceptos esenciales de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. La prueba consta de 10 preguntas de tipo cerrado y abierto, las cuales fueron analizadas tanto cuantitativamente, a través del porcentaje de respuestas correctas, como cualitativamente. La prueba t de Student es una técnica estadística que se utiliza para comparar las medias de dos grupos independientes de datos numéricos. Esta prueba se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos.

En un tema específico, se podría utilizar la prueba t de Student para comparar la media de los puntajes obtenidos en un examen entre dos grupos de estudiantes. Por ejemplo, se podría dividir a los estudiantes en dos

grupos, uno que recibió una intervención educativa basada en la gamificación y otro que recibió una intervención educativa tradicional. Después de un periodo determinado de tiempo, se aplicaría el examen a ambos grupos y se compararían las medias de los puntajes utilizando la prueba t de Student.

Si el valor p obtenido a partir de la prueba t de Student es menor que el nivel de significancia establecido, por ejemplo, 0.05, se puede concluir que hay una diferencia significativa entre las medias de los puntajes obtenidos por los dos grupos y que la intervención educativa basada en la gamificación tuvo un efecto positivo en el desempeño de los estudiantes. Por otro lado, si el valor p es mayor que el nivel de significancia, no se puede concluir que hay una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos.

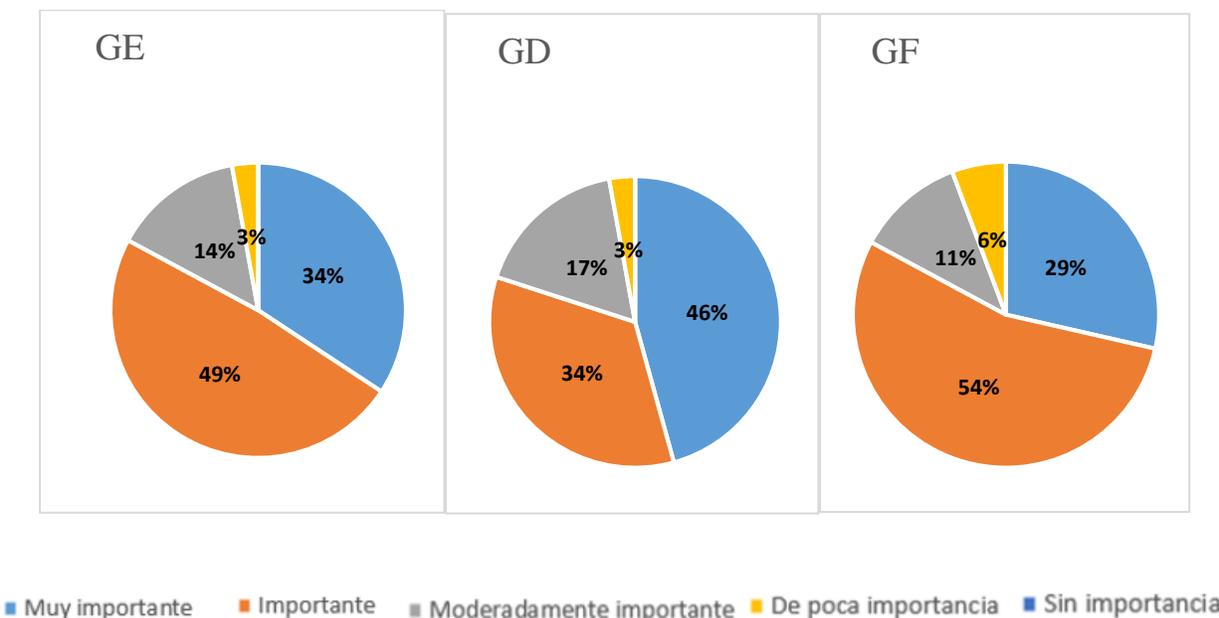
### Capítulo 3: Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.

#### Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de Primero BGU D, E y F

Para la discusión de resultados, a continuación, a través del análisis de las respuestas expuestas en la encuesta y la prueba de diagnóstico, se presentan los resultados en forma de figuras **Importancia de la Química**

**Figura 4.**

*Importancia de la Química encuesta*



*Nota:* Esta figura representa la importancia que tiene la Química como ciencia para los estudiantes. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

Para la pregunta 1, sobre la consideración de la materia Química por parte de los estudiantes, de los cursos D, E y F, los resultados muestran la percepción de importancia de la química en su formación educativa. Se puede apreciar que una mayoría importante de los estudiantes considera la química como importante o muy importante en su formación. Sumando el porcentaje de los 3 paralelos (34%, 46% y 29%), más del 83% de los estudiantes encuestados perciben la química como importante o muy importante. Esto indica que los estudiantes ven la química como una materia relevante para su formación. Sin embargo, es importante tener en cuenta que un 29% de los estudiantes encuestados solo consideran la química como moderadamente importante. Esto puede indicar que, para una parte de los estudiantes, la química no es vista como una materia de gran importancia en su formación. En este contexto, la gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato puede ser una estrategia útil para

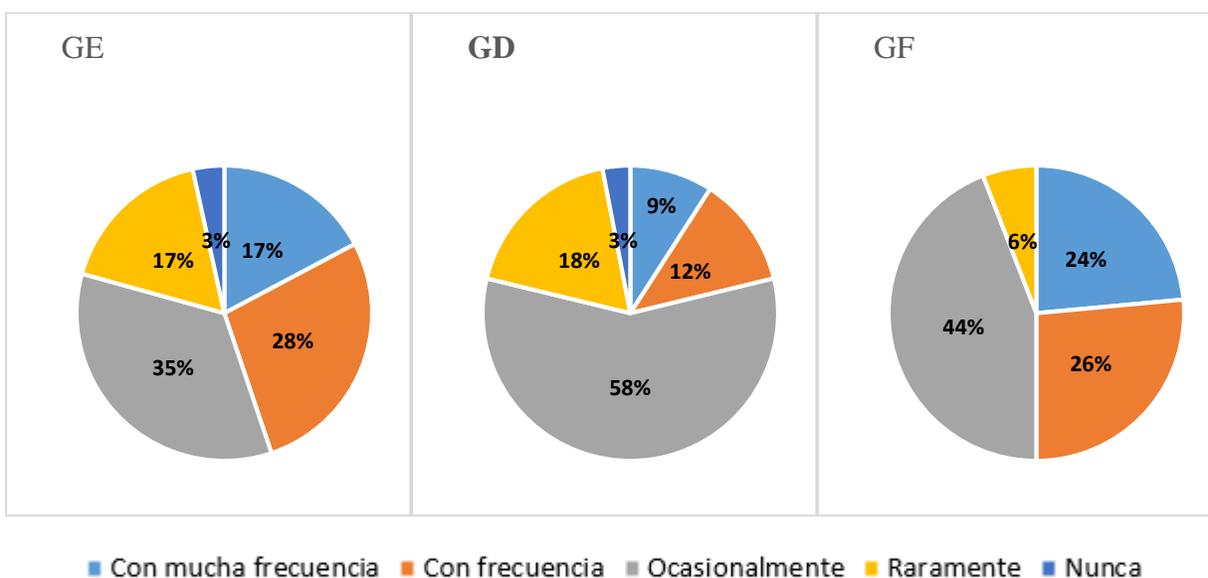
aumentar el interés y motivación de los estudiantes hacia la química. La gamificación puede ayudar a los estudiantes a ver la química como una materia más interesante y relevante en su formación. Al mismo tiempo, la gamificación puede fomentar el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos de una manera más efectiva y memorable.

En conclusión, los datos muestran que los estudiantes consideran importante la química en su formación, pero que para una parte de ellos la química solo es moderadamente importante. La gamificación puede ser una estrategia útil para aumentar la importancia y motivación de los estudiantes hacia la química.

### Frecuencia participativa en las clases de Química

Figura 5.

*Frecuencia participativa Encuesta*



*Nota:* Esta figura representa la participación de los estudiantes en la clase de Química. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023)

La figura anterior, muestra la frecuencia con la que los estudiantes participan en las clases de química, segmentados por las secciones GE, GD y GF. Los resultados indican que la mayoría de los estudiantes, alrededor del 50%, participan en las clases de química de manera moderada a importante. Sin embargo, un 17% de los estudiantes en cada una de las secciones GE y GD, y un 24% de los estudiantes en la sección GF, participan en las clases de manera muy importante. Este alto porcentaje de participación indica que los estudiantes consideran la química como una materia importante y están motivados a participar activamente en las clases. Sin embargo,

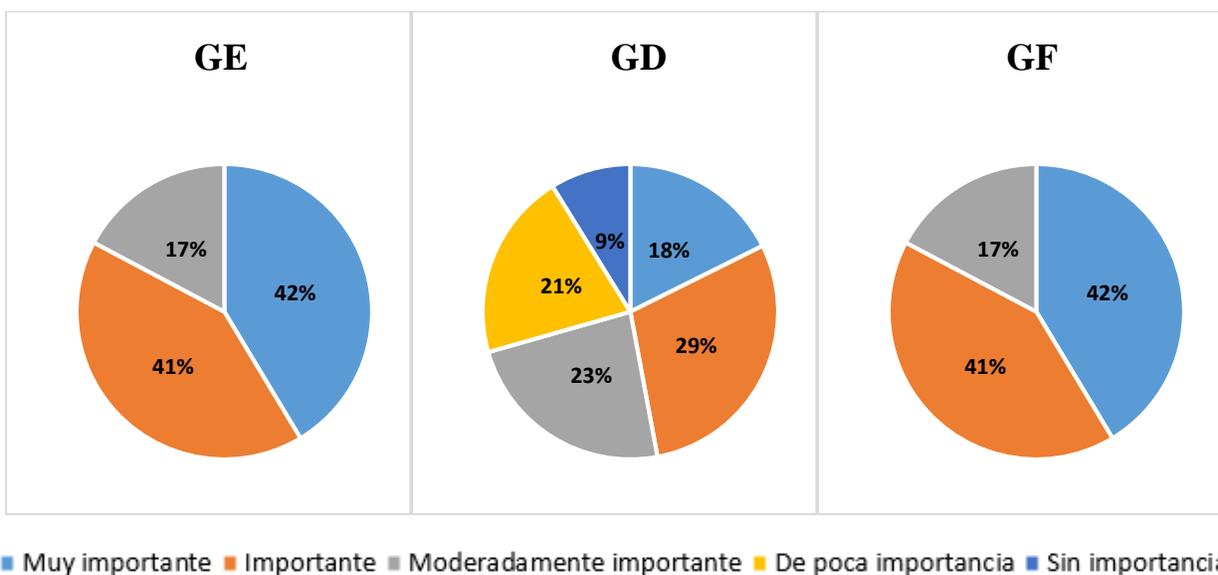
también hay un porcentaje significativo de estudiantes que solo participan de manera moderada en las clases de química, un 35% en la sección GF y un 28% en la sección GD. Además, un 17% de los estudiantes en cada una de las secciones GE y GD, y solo un 6% de los estudiantes en la sección GF, participan en las clases de manera poco importante. Estos resultados indican que puede haber una falta de motivación o interés por parte de ciertos estudiantes en la materia de química.

En general, los resultados de la tabla de datos sugieren que la gamificación podría ser un enfoque efectivo para mejorar la participación y el interés de los estudiantes en la materia de química, especialmente para aquellos que solo participan de manera moderada o poco importante. Sin embargo, es relevante tener en cuenta que estos resultados solo proporcionan una visión parcial del panorama y que sería necesario realizar un estudio más detallado para determinar si la gamificación es realmente efectiva en este contexto.

### Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos para su aprendizaje y desarrollo como estudiante

**Figura 6.**

*Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos para su aprendizaje Encuesta*



*Nota:* Esta figura representa la importancia de contenido formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos para los estudiantes. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023)

La pregunta 3 es relevante al tema de investigación, debido a la importancia que tienen estos temas en el aprendizaje de la química. La figura 6, muestra que, en general, la mayoría de los estudiantes consideran

importante o muy importante el aprender sobre formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos. En particular, el 42% de los estudiantes de las clases GE y GF consideran que el tema es "muy importante" para su aprendizaje y desarrollo como estudiante. Además, el 41% de los estudiantes de las clases GE y GF consideran que el tema es "importante".

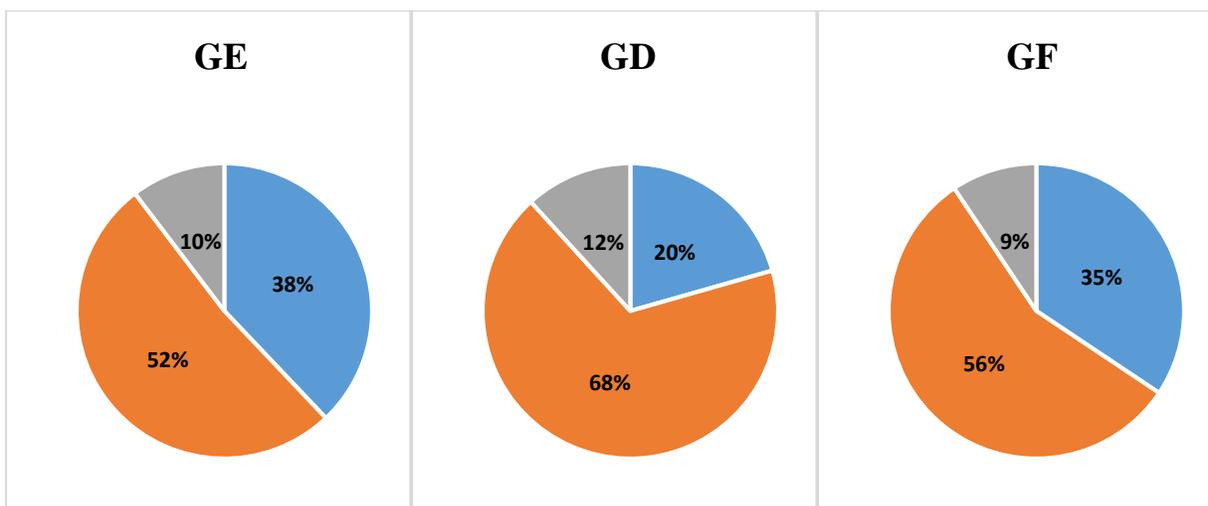
Sin embargo, los resultados de la clase GD son diferentes, ya que solo el 18% de los estudiantes considera que el tema es "muy importante". Por otro lado, una proporción significativa de estudiantes de la clase GD (29%) considera que el tema es "importante". Además, el 21% de los estudiantes de la clase GD considera que el tema es de "poca importancia". Estos resultados sugieren que la percepción de los estudiantes sobre la importancia de la formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos varía entre las diferentes clases.

En conclusión, los resultados de la tabla de datos indican que la mayoría de los estudiantes consideran que el tema de formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos es importante o muy importante para su aprendizaje y desarrollo como estudiante. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los resultados varían entre las diferentes clases, lo que sugiere que es necesario considerar las percepciones individuales de los estudiantes a la hora de abordar el tema. La gamificación puede ser una estrategia útil para mejorar el aprendizaje de estos temas, especialmente en aquellos estudiantes que consideran que el tema es de poca importancia o moderadamente importante.

## Horas de estudio le dedica a la asignatura de Química en casa

Figura 7.

*Horas de estudio a la asignatura de Química Encuesta*



■ 0 horas ■ 1 hora ■ 2 horas o más

*Nota:* Esta figura representa el tiempo que le dedica el estudiante a estudiar Química. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

La pregunta 4 muestra los resultados de una encuesta realizada a estudiantes de los grupos GE, GD y GF, que pertenecen al primer año de bachillerato. Según los datos, el 38% de los estudiantes del grupo GE no dedican ninguna hora a estudiar química en casa, mientras que el 52% dedican solo una hora y el 10% dedican dos horas o más. En el grupo GD, el 20% no dedican ninguna hora a estudiar, el 68% dedican una hora y el 12% dedican dos horas o más. En el grupo GF, el 35% no dedican ninguna hora, el 56% dedican una hora y el 9% dedican dos horas o más.

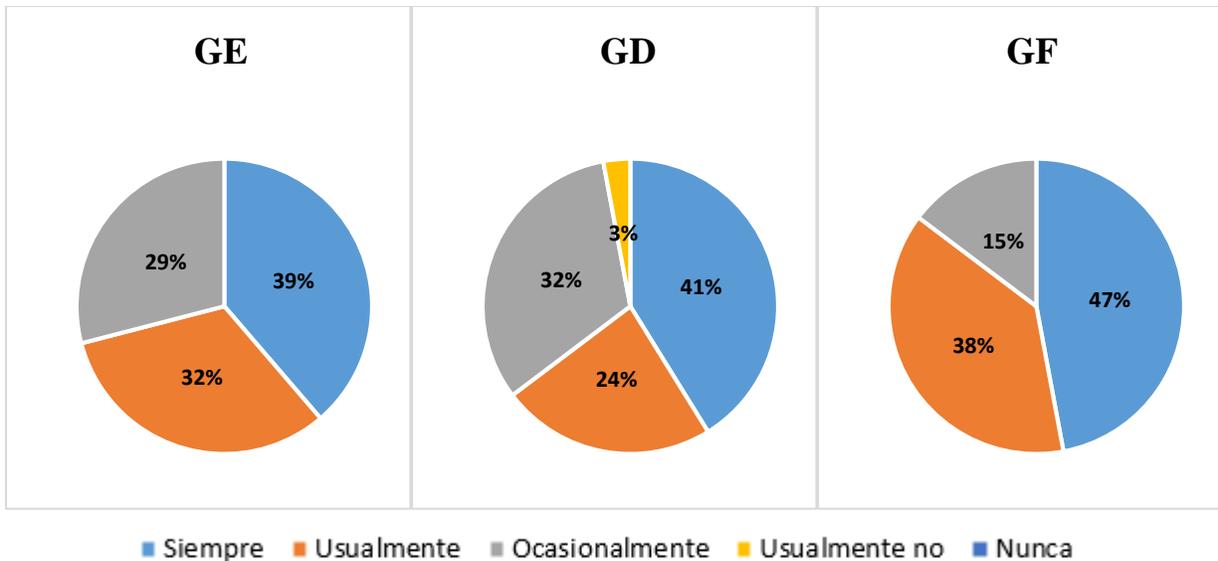
Estos datos muestran una diferencia significativa en el tiempo que los estudiantes dedican a estudiar química en casa. En general, se puede observar que la mayoría de los estudiantes dedican solo una hora a estudiar, lo que sugiere que pueden no estar dedicando el tiempo suficiente para comprender completamente el tema. Además, es importante destacar que una gran porción de los estudiantes no dedica ninguna hora a estudiar, lo que puede tener un impacto negativo en su rendimiento académico.

En conclusión, los resultados de la tabla muestran que la mayoría de los estudiantes de GE, GD y GF dedican al menos una hora al día a estudiar química en casa. Alrededor del 90% de ellos dedican 1 hora o más de estudio diario a esta materia, lo que indica un alto nivel de compromiso y motivación hacia el aprendizaje de la asignatura. Sin embargo, también hay un pequeño porcentaje de estudiantes (38%) que no dedican tiempo extra a estudiar química en casa, lo que puede ser un indicador de falta de interés o de dificultad en el aprendizaje de la materia.

### **Presta atención durante la clase, toma apuntes y realiza las actividades en clase**

#### **Figura 8.**

*Atención durante las clases y desarrollo de actividades Encuesta*



*Nota:* Esta figura representa la responsabilidad y compromiso de los estudiantes con la asignatura en clase. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

La pregunta 5 "Presta atención durante la clase, toma apuntes y realiza las actividades en clase" permite conocer la participación y compromiso de los estudiantes en clase. En general, se puede observar que una gran cantidad de estudiantes 71% tienen una actitud positiva y prestan atención durante la clase, ya sea siempre 39% o usualmente 32%. Por otro lado, una minoría de estudiantes 29% solo ocasionalmente presta atención en clase.

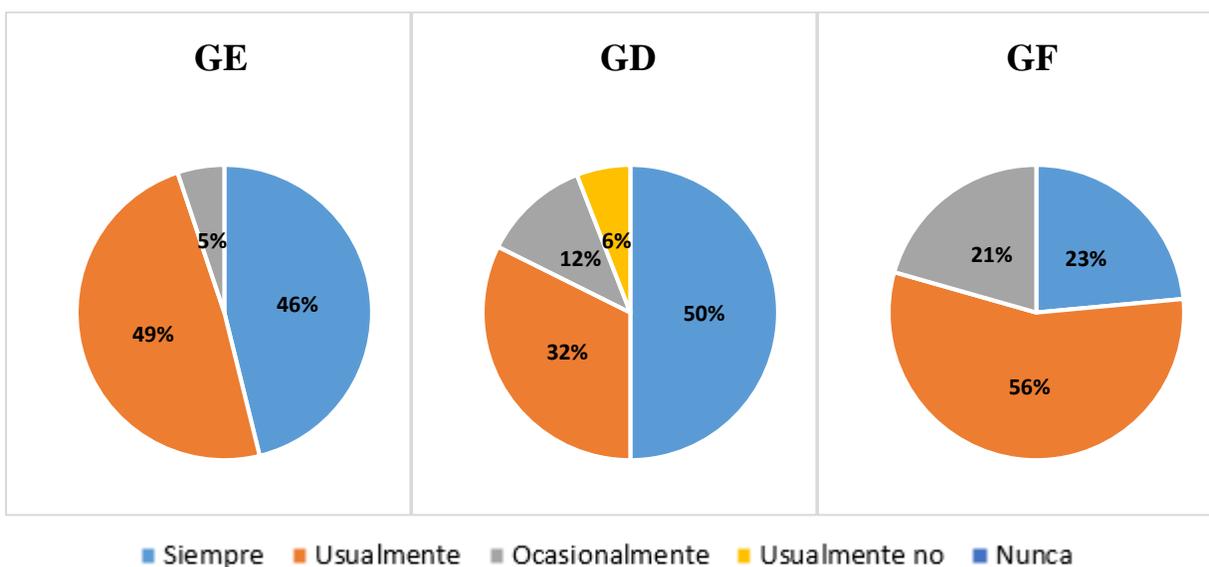
Es interesante destacar que los estudiantes de la sección GF son los que muestran un mayor compromiso en clase, con un 47% que siempre presta atención, seguidos por los estudiantes de la sección GE con un 39%. En cuanto a los estudiantes de la sección GD, aunque una mayor cantidad de ellos 41% presta atención siempre, una cantidad significativa 32% solo lo hace ocasionalmente.

Estos resultados sugieren que existe una necesidad de fomentar el interés y participación de los estudiantes en clase, especialmente en las secciones GD y GE, con el fin de mejorar su aprendizaje y comprensión de los conceptos de química. En este sentido, la gamificación puede ser una herramienta valiosa para motivar a los estudiantes y fomentar su participación activa en clase, lo que podría mejorar su rendimiento académico en la asignatura de química.

**Desarrollo a tiempo y de forma independiente (sin copiar) de actividades enviadas para la casa (deberes).**

**Figura 9.**

*Desarrollo independiente de las actividades enviadas a casa Encuesta*



*Nota:* Esta figura representa la responsabilidad y compromiso de los estudiantes con la asignatura en casa. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023)

Para la pregunta 6, se realiza la pregunta sobre la realización de tareas por parte del estudiante, los resultados muestran que en el grupo GE, el 46% de los estudiantes siempre realizan a tiempo y de forma independiente las actividades enviadas para la casa, mientras que el 49% lo hace usualmente. Por otro lado, en el grupo GD, el 50% de los estudiantes siempre realizan a tiempo y de forma independiente las actividades, mientras que el 32% lo hace usualmente. En el grupo GF, el 23% de los estudiantes siempre realizan a tiempo y de forma independiente las actividades, mientras que el 56% lo hace usualmente.

Es interesante observar que el grupo GF presenta el porcentaje más bajo de estudiantes que siempre realizan a tiempo y de forma independiente las actividades enviadas para la casa, lo que puede ser indicativo de una falta de compromiso y responsabilidad en su aprendizaje. Al mismo tiempo, es importante destacar que la mayoría de los estudiantes en los tres grupos (GE, GD y GF) suelen realizar las actividades enviadas para la casa de forma independiente y a tiempo, lo que puede ser un buen indicador de su dedicación y esfuerzo en el estudio de la asignatura de química.

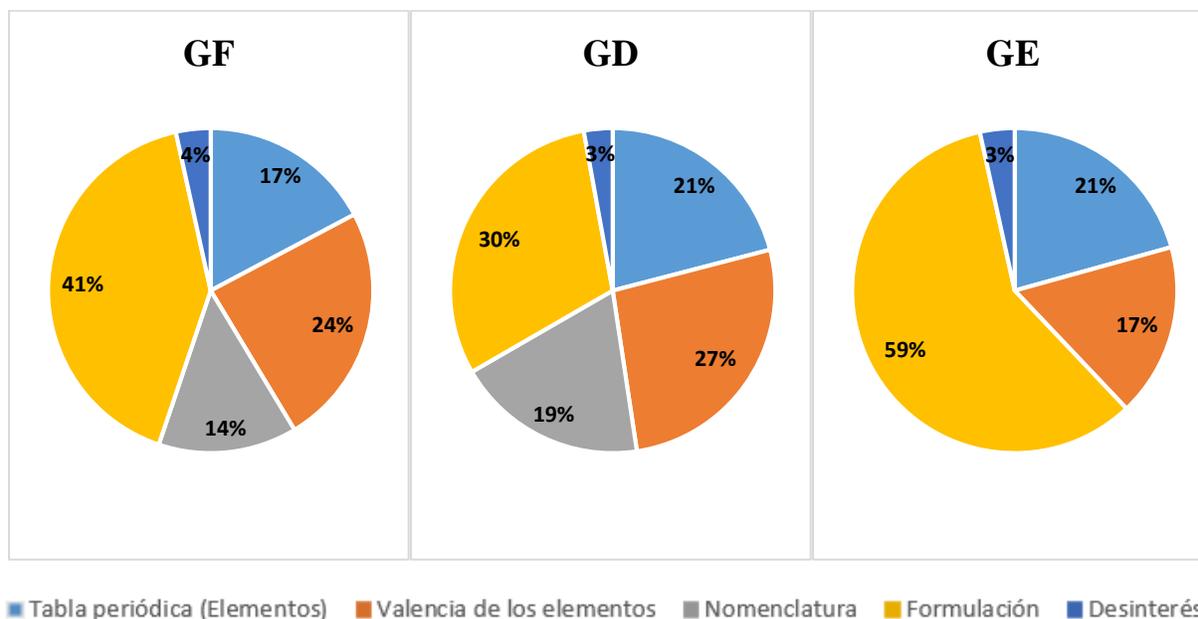
En conclusión, esta información es valiosa para evaluar el compromiso y responsabilidad de los estudiantes en su aprendizaje de la asignatura de química, y sugiere que la mayoría de los estudiantes se esfuerza por realizar

las actividades enviadas para la casa de forma independiente y a tiempo. Sin embargo, también muestra que hay un porcentaje de estudiantes que requieren mayor motivación y compromiso en su aprendizaje.

### Dificultades presentadas para aprender la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos

Figura 10.

*Dificultad en aprender formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos Encuesta*



*Nota:* Esta figura representa el contenido que representa mayor dificultad para su proceso de aprendizaje.

Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

Los resultados de la pregunta 7 se presenta en términos de porcentajes y se agrupa en cuatro categorías: Tabla periódica (Elementos), Valencia de los elementos, Nomenclatura y Formulación.

Según los resultados, la formulación es la categoría más importante con un porcentaje del 41% para GF, 30% para GD y 59% para GE. Este resultado sugiere que la mayoría de los estudiantes consideran que la formulación es la dificultad más importante en el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. La segunda categoría con más importancia es la valencia de los elementos, con un porcentaje del 24% para GF, 27% para GD y 17% para GE. Este resultado indica que una parte significativa de los estudiantes encuentra difícil entender y aplicar correctamente la valencia de los elementos en el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

La nomenclatura es la tercera categoría con un porcentaje del 14% para GF, 19% para GD y 0% para GE. Aunque este resultado indica que una parte menor de los estudiantes considera la nomenclatura como una dificultad, es importante tener en cuenta que aun así es una parte significativa de los estudiantes. Por último, la Tabla periódica (Elementos) es la categoría con menor importancia con un porcentaje del 17% para GF, 21% para GD y 21% para GE. Este resultado sugiere que una parte significativa de los estudiantes encuentra difícil entender y aplicar correctamente la tabla periódica en el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

En conclusión, los resultados muestran que los estudiantes consideran que la formulación es la dificultad más importante en el aprendizaje de la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, seguida de la valencia de los elementos y la nomenclatura. La Tabla periódica (Elementos) es la categoría con menor importancia, pero aun así una parte significativa de los estudiantes encuentra difícil su comprensión y aplicación.

### **Resultados de prueba diagnóstica aplicada a estudiantes de Primero BGU D, E y F**

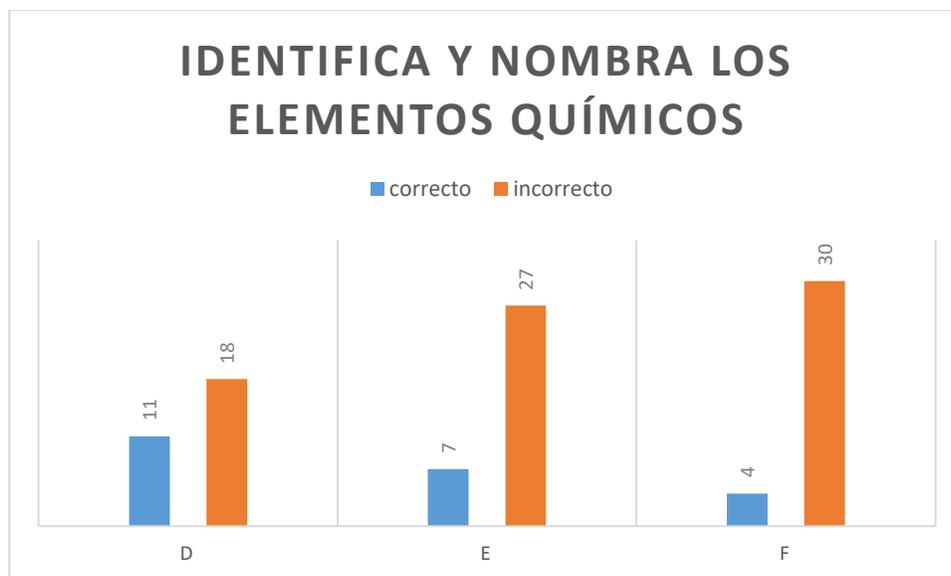
En este apartado, se realiza un análisis cuantitativo descriptivo y un análisis cualitativo para las preguntas cerradas, se presenta esta información en las siguientes tablas que contiene el número de pregunta de la prueba diagnóstica en relación a un indicador. Para el análisis de esta evaluación se organizaron las respuestas en correctas e incorrectas. Correcta significa que el estudiante acertó a la respuesta de la pregunta planteada. Incorrecta significa que el estudiante no acertó en su respuesta. A partir del análisis del gráfico se establece información detallada de las ideas previas y las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica. Los 105 estudiantes participantes de la investigación son numerados aleatoriamente sin un orden específico y clasificados según al paralelo que pertenezca.

Las preguntas de esta evaluación se clasifican de acuerdo a las dimensiones establecidas: Símbolos y nombres de los elementos químicos (pregunta 1); Número de oxidación y valencia (preguntas 2); Formulación de compuestos binarios y ternarios pregunta 4, 5 y 6; Identificación de compuestos. pregunta 7. y Sistemas de nomenclatura la 8, 9 y 10.

Identifica y nombra los elementos químicos

#### **Figura 11.**

*Identifica y nombra compuestos Prueba de diagnóstico*



*Nota:* Esta figura representa las respuestas de los estudiantes en relación a identificar y nombrar elementos. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

La figura 11 muestra el porcentaje de estudiantes que han identificado y nombrado correctamente los elementos químicos en tres diferentes grupos: E, D y G. Se puede ver que en el grupo E, solo el 38% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que en el grupo D, solo el 21% lo hizo correctamente. En el grupo G, el porcentaje de respuestas correctas es aún más bajo, con solo el 12% de los estudiantes respondiendo correctamente. Estos resultados sugieren que la gamificación puede ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. La gamificación se define como el uso de técnicas y estrategias de juego en contextos educativos para mejorar la motivación y el aprendizaje. Al hacer que el aprendizaje sea más atractivo y divertido, los estudiantes pueden estar más comprometidos y retener mejor la información.

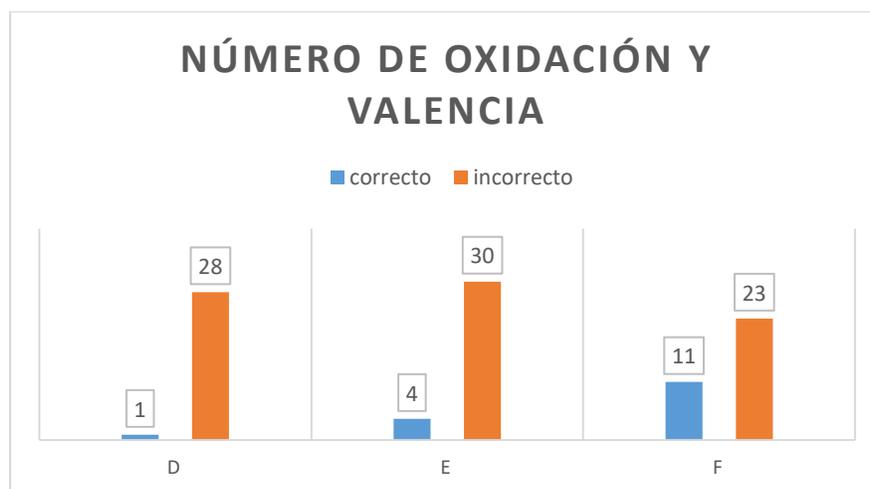
Sin embargo, los resultados también sugieren que la gamificación por sí sola no es suficiente para garantizar el éxito en el aprendizaje. Es importante que los docentes trabajen en conjunto con la gamificación para crear un ambiente de aprendizaje efectivo. Esto incluye la implementación de estrategias pedagógicas efectivas, la evaluación continua y la retroalimentación, y la personalización de la experiencia de aprendizaje para cada estudiante. Además, es importante tener en cuenta que los resultados pueden ser influenciados por una variedad de factores, incluyendo el nivel de habilidad y motivación de los estudiantes, la calidad de la enseñanza y la estructura del curso. Por lo tanto, es necesario realizar más investigaciones para determinar la efectividad de la gamificación en el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

En conclusión, se deduce que los estudiantes de los tres grupos presentan dificultad al nombrar e identificar los símbolos químicos, De acuerdo a la pregunta 1 se evidencia que los estudiantes no identifican y nombran los elementos químicos correctamente. Representan mayor dificultad para nombrar símbolos cuyo nombre deriva del latín, como lo son: hierro, potasio, sodio plata, oro entre otros.

### Número de oxidación y valencia

**Figura 12.**

*Numero de oxidación y valencia Prueba de diagnóstico*



*Nota:* Esta figura representa las respuestas de los estudiantes en relación números de oxidación de los elementos. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

La figura 12 muestra el porcentaje de estudiantes que han identificado y nombrado correctamente los estados de oxidación de los elementos químicos en tres diferentes grupos: D, E y F. Se puede ver que en el grupo D, solo el 3% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que en el grupo E, el porcentaje de respuestas correctas aumenta a un 12%. Sin embargo, el grupo F es donde se observa un mayor éxito, con el 32% de los estudiantes respondiendo correctamente.

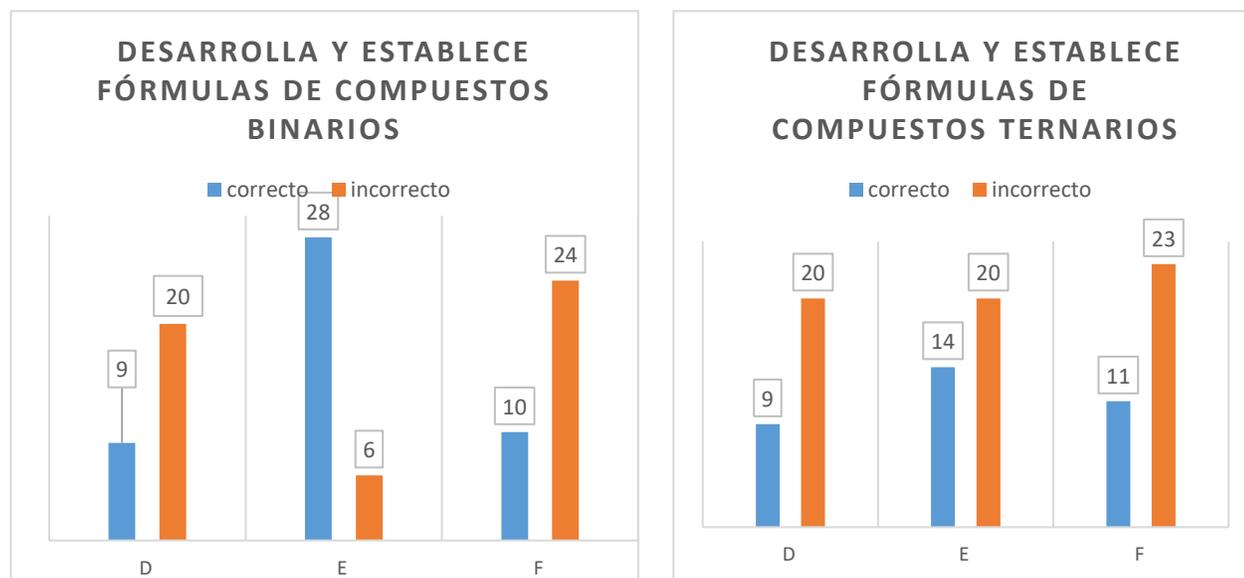
Además, es importante tener en cuenta que los resultados pueden ser influenciados por una variedad de factores, incluyendo el nivel de habilidad y motivación de los estudiantes, la calidad de la enseñanza y la estructura del curso. Por lo tanto, es necesario realizar más investigaciones para determinar la efectividad de la gamificación en el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, incluyendo la identificación y nombramiento de los estados de oxidación de los elementos químicos. En conclusión, los resultados acumulados de la pregunta dos, se aprecia como un gran porcentaje de alumnos, presentan dificultades para identificar los

estados de oxidación de cada elemento lo que conlleva que presenten mayor dificultad para nombrar compuestos inorgánicos. Es así que no pueden reconocer los estados de oxidación de un elemento asociándolos con su grupo respectivo.

### Dimensiona, desarrolla y establece fórmulas de compuestos binarios -ternarios

Figura 13.

*Desarrolla y establece fórmulas de compuestos inorgánicos Prueba de diagnóstico*



*Nota:* Esta figura representa las respuestas de los estudiantes en relación a desarrollar y formar compuestos binarios. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

La figura presentada muestra los resultados de un estudio que investiga la efectividad de la gamificación en el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Los resultados muestran que el 31% de los estudiantes identificaron correctamente la estructura y formulación de los compuestos binarios D, mientras que el 69% de los estudiantes lo hicieron incorrectamente. En el caso de los compuestos binarios E, el 82% de los estudiantes identificaron correctamente su estructura y formulación, mientras que el 18% lo hizo incorrectamente. Por último, en el caso de los compuestos binarios F, solo el 29% de los estudiantes identificaron correctamente su estructura y formulación, mientras que el 71% lo hizo incorrectamente.

En cuanto a los resultados de la identificación de compuestos ternarios muestran que solo el 31% de los estudiantes identificaron correctamente la estructura y formulación de los compuestos ternarios D, mientras que

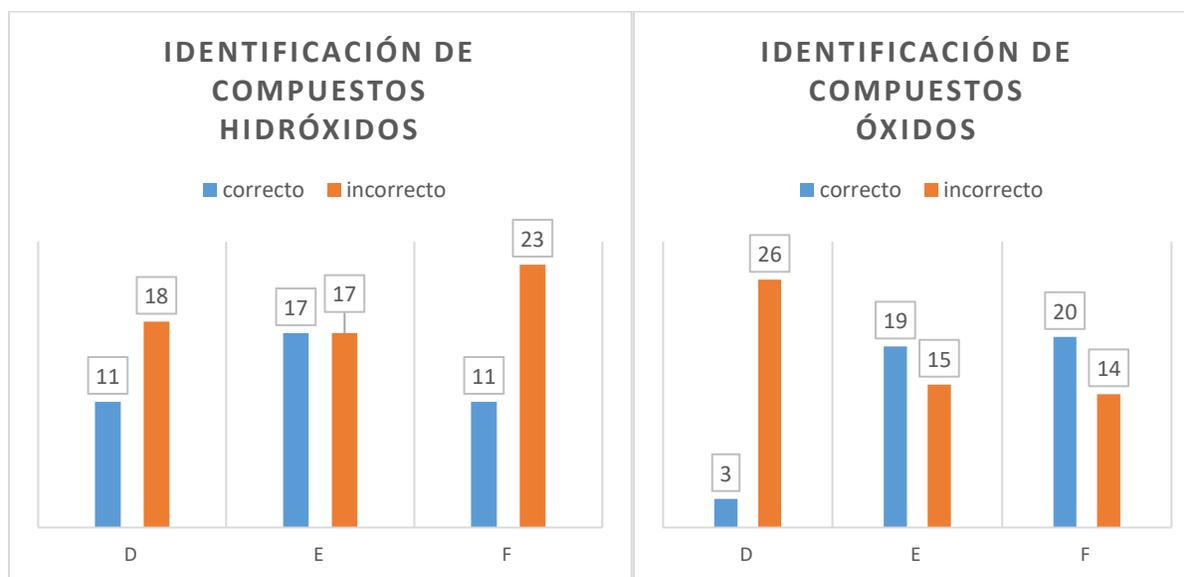
el 69% de los estudiantes lo hicieron incorrectamente. En el caso de los compuestos ternarios E, solo el 41% de los estudiantes identificaron correctamente su estructura y formulación, mientras que el 59% lo hizo incorrectamente. Por último, en el caso de los compuestos ternarios F, solo el 32% de los estudiantes identificaron correctamente su estructura y formulación, mientras que el 68% lo hizo incorrectamente.

De esta manera, respecto a las preguntas 3 y 6, los estudiantes presentan dificultad para establecer la estructura y formulación de compuestos binarios y ternarios, como se observa tienen menor dificultad para formular compuestos binarios como óxidos metálicos u óxidos básicos en comparación a compuestos ternarios. Sin embargo, un gran número de estudiantes no identifican o clasifican los elementos correctamente por lo que presentan mayor dificultad para formar compuestos. A partir de esta información, deduce que los alumnos pertenecientes al grupo D y F no tienen claridad de cómo se forman los compuestos binarios, presentando así los tres grupos mayor dificultad para formular compuestos ternarios.

### Dimensión Identificación de compuestos

**Figura 14**

*Identificación de compuestos Prueba de diagnóstico*



*Nota:* Esta figura representa las respuestas de los estudiantes a identificar compuestos binarios y ternarios. Elaborado por Dumaguila y Pérez (2023)

De acuerdo con los resultados, podemos ver que el grupo D obtuvo un 38% de respuestas correctas y un 62% de respuestas incorrectas. En el grupo E, la mitad de los estudiantes respondieron correctamente y la mitad

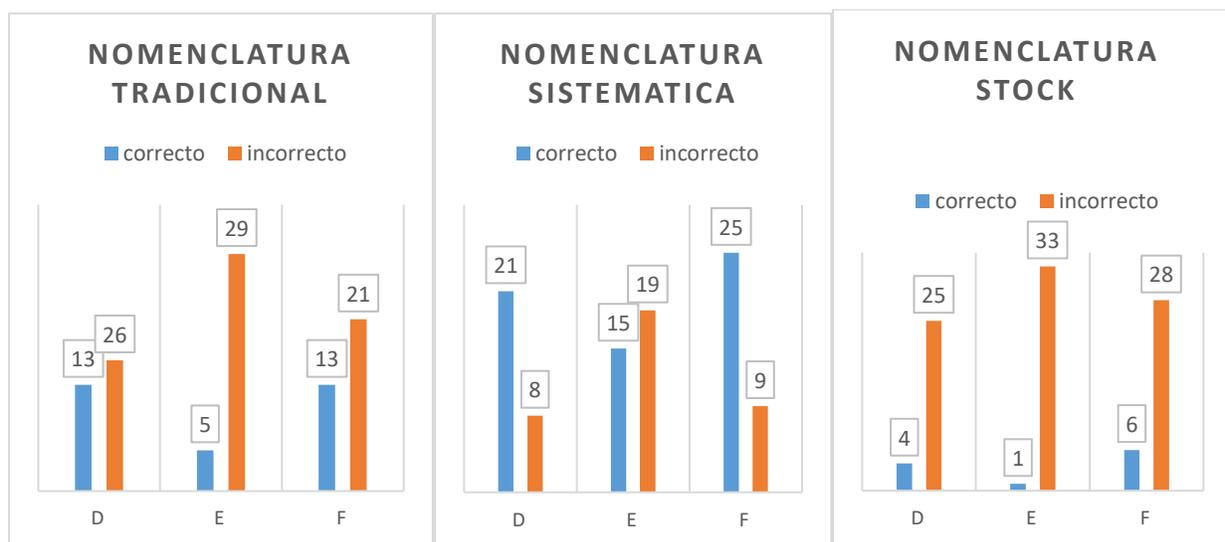
respondieron incorrectamente. En el grupo F, el 32% de los estudiantes respondieron correctamente y el 68% respondieron incorrectamente. En cambio, a los resultados de identificación de compuestos de óxidos, se puede observar que el grupo D obtuvo solo un 10% de respuestas correctas y un 90% de respuestas incorrectas. En el grupo E, el 56% de los estudiantes respondieron correctamente y el 44% respondieron incorrectamente. En el grupo F, el 59% de los estudiantes respondieron correctamente y el 41% respondieron incorrectamente.

Así, los resultados correspondientes a la pregunta 4 y 5, gran parte de los estudiantes, presentan dificultad y demuestran confusión en la formulación entre ácidos hidrácidos e hidruros, entre hidróxidos y oxoácidos. En relación al indicador identificación de la función óxidos básicos y óxidos metálicos se observa que el grupo D presenta mayor dificultad para identificar óxidos. Se infiere que estos resultados reflejan que los estudiantes memorizan las estructuras y no dan lugar a un análisis de los elementos que conforman cada compuesto.

### Dimensión Sistemas de nomenclatura

Figura 15.

*Sistemas de nomenclatura Prueba de diagnóstico*



*Nota:* Esta figura representa las respuestas de los estudiantes en relación a nombrar compuestos con los tres tipos de nomenclatura. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

Al analizar la pregunta 8, 9 y 10 se infiere que el sistema de nomenclatura que mejor comprenden los estudiantes es la nomenclatura sistemática, puesto que se obtienen mejores resultados en comparación con la nomenclatura tradicional y stock. Los resultados muestran que la comprensión de los estudiantes en los sistemas de nomenclatura tradicional y stock es limitada, con porcentajes de respuestas correctas que varían entre el 15% y

el 38%. En cambio, la comprensión del sistema de nomenclatura sistemática es más alta, con porcentajes de respuestas correctas que oscilan entre el 44% y el 74%.

Estos resultados sugieren que la gamificación puede ser una herramienta efectiva para mejorar la comprensión de los estudiantes sobre la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Sin embargo, también se puede interpretar que la gamificación no es suficiente por sí sola y que se deben considerar otros factores que pueden influir en la comprensión de los estudiantes, como la metodología de enseñanza, el interés y motivación de los estudiantes y su capacidad previa.

En conclusión, los resultados presentados en la tabla muestran que la gamificación puede ser una herramienta útil para mejorar la comprensión de los estudiantes sobre la nomenclatura de compuestos inorgánicos, pero también se debe tener en cuenta otros factores que pueden influir en el aprendizaje. Es necesario continuar investigando para obtener una comprensión más completa y precisa de cómo la gamificación puede mejorar el aprendizaje en este tema.

**Tabla 4.**

*Principales regularidades del diagnóstico*

Principales regularidades del diagnóstico.		
<b>Encuesta dirigida a los estudiantes</b>	<b>Observación participante</b>	<b>Prueba diagnóstica</b>



Reconocen que tienen dificultades en el aprendizaje para nombrar y formular compuestos inorgánicos	Los estudiantes tienen dificultades de aprendizaje para nombrar y formular compuestos inorgánicos. Poca motivación y escasa participación durante las clases. Aprendizaje memorístico	Dificultad al nombrar y reconocer los símbolos de los elementos químicos. Dificultad al clasificar los elementos como metálicos o no metálicos, así como sus cargas iónicas Dificultad al identificar a que función pertenecen los compuestos, así como nombrarlos.
--	---	---

*Nota:* Esta tabla representa los principales resultados obtenidos de la investigación. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023)

#### **Capítulo 4: Propuesta de intervención**

**Título:** “Gamificación como estrategia metodológica para el aprendizaje activo de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato”

#### **Contextualización del aula**

En esta sección, se presenta un proyecto educativo implementado en la Unidad Educativa Luis Cordero, con el objetivo de mejorar las habilidades y destrezas en Ciencias Naturales-Química de los estudiantes de 1ro BGU D y F. La técnica elegida para la enseñanza es la gamificación, que ofrece una experiencia de aprendizaje

dinámica y divertida. Con esta metodología, se espera aumentar la comprensión de los estudiantes sobre la fórmula y clasificación de los compuestos químicos inorgánicos, aplicando los tres tipos de nomenclatura y reconociéndolos por sus características distintivas.

### Datos informativos

Institución: Unidad Educativa Luis Cordero      Provincia: Cañar      Cantón: Azogues  
Sector: Urbano      Tipo de plantel: Fiscal      Nivel: 1 ro Bachillerato  
Tamaño de la muestra: 97 estudiantes

**Tabla 5.**

#### *Cronograma*

Sesión	Contenido	Semanas							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	Diagnóstico Pretest	■							
1	Símbolos y distribución de los elementos químicos en la tabla periódica		■						
2	Valencias y números de oxidación de los elementos químicos		■						
3	La nomenclatura química, tipos de nomenclatura, características de cada nomenclatura			■					
4	Compuestos binarios: Óxidos básicos u Óxidos metálicos			■					
5	Compuestos binarios: Óxido ácido o anhídridos				■				
6	Compuestos binarios: Sales binarias				■				
7	Compuestos binarios: Peróxidos					■			
8	Compuestos binarios: Hidruros o ácidos hidrácidos						■		



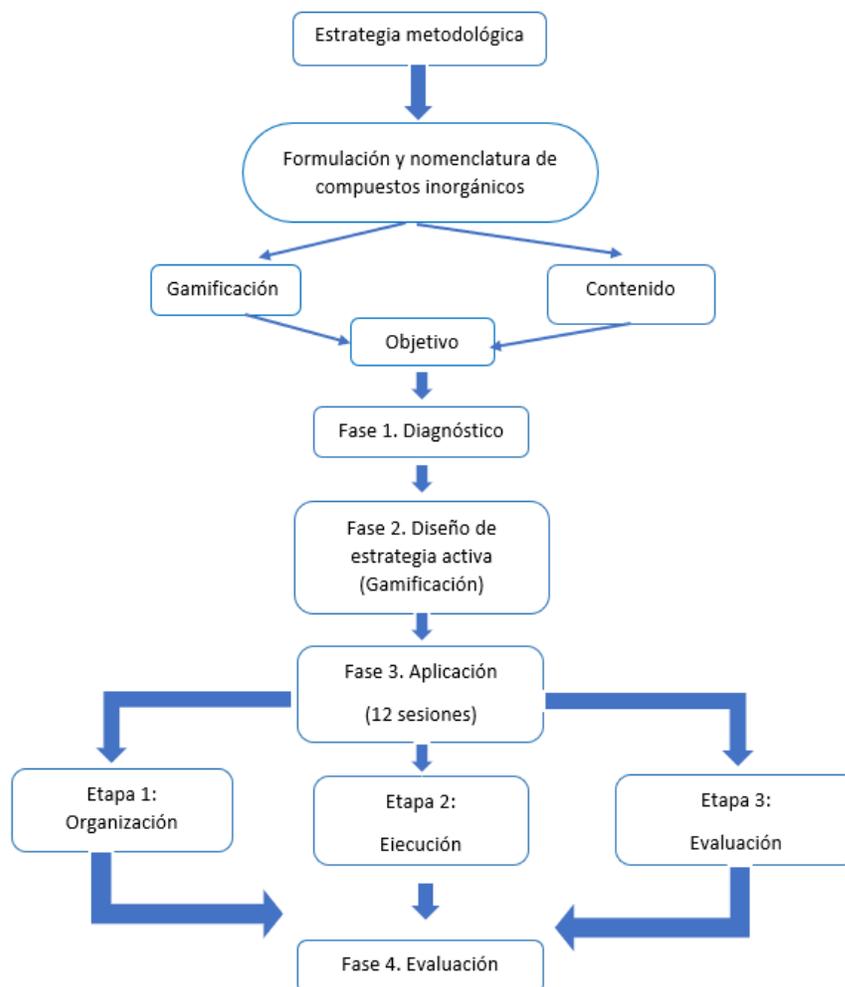
9	Compuestos ternarios: Oxoácidos	
10	Compuestos ternarios: Hidróxidos	
11	Compuestos ternarios: Sales neutras	
12	Para finalizar: Resumen del contenido	
Final	Evaluación	
	Postest	

*Nota:* Esta figura presenta las sesiones que se realizan para la aplicación de la propuesta. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

### Diseño de la propuesta

#### Figura 16.

*Diseño de la propuesta*



*Nota:* Esta figura representa el diseño de la propuesta de intervención. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023)

### Periodo de duración de la propuesta

La propuesta de intervención metodológica se aplica durante un periodo de 10 semanas durante el periodo lectivo 2022-2023 en el primer curso de Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa Luis Cordero. La estrategia metodológica utilizada consiste en juegos basados en la gamificación, que se aplican durante las 12 sesiones de clases.

A continuación, se describen los juegos basados en la gamificación que se utilizarán en el curso y cómo se vinculan con los contenidos curriculares:

**Juego de preguntas y respuestas:** Este juego se utilizará para repasar los conceptos clave de cada unidad temática. Los estudiantes competirán en equipos y deberán responder preguntas relacionadas con los contenidos curriculares. De esta manera, se refuerzan los conocimientos y se fomenta la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje.

**Juego de simulación:** Este juego se utilizará para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en situaciones reales. Por ejemplo, se puede simular una empresa y los estudiantes deberán tomar decisiones basadas en los conceptos de contabilidad y finanzas aprendidos. De esta manera, se fomenta el pensamiento crítico y se prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones de la vida real.

**Juego de rol:** Este juego se utilizará para que los estudiantes se pongan en el lugar de diferentes personajes y vivan situaciones relacionadas con los contenidos curriculares. Por ejemplo, se puede simular un debate sobre un tema de actualidad y los estudiantes deberán defender diferentes posturas utilizando argumentos basados en los conceptos de ciencias sociales aprendidos. De esta manera, se fomenta la empatía y el pensamiento crítico.

### **Planificación de clases y diseño de la estrategia metodológica (Gamificación)**

#### ***Fase 1 Diagnostico***

Durante la etapa de evaluación inicial, se realiza una evaluación llamada pretest para medir el conocimiento en la identificación y nombrado de compuestos inorgánicos binarios y ternarios. Este pretest consiste en 10 preguntas de opción múltiple y se administra en la primera semana de las prácticas preprofesionales. Esta evaluación permite identificar el nivel de conocimiento y dificultades que tienen los estudiantes en relación a la formación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

#### ***Fase 2 Diseño de estrategia metodológica activa (Gamificación)***

En la segunda fase se adaptan juegos populares para el aprendizaje activo de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Además, se utiliza videojuegos interactivos y aplicaciones.

### **Primera sesión**

#### **Bingo químico**

**Objetivo:** Aprender los nombres y símbolos de los elementos químicos con el uso de la tabla periódica en donde se puede encontrar la información sobre grupos y valencias.

**Recursos:** Se diseñan las **tablas de bingo** tradicional, adaptadas a la química, para lo cual se determinan los 92 elementos químicos que se encuentra de forma natural y según su número atómico los colocamos en cada letra respectiva del 1 al 18 en la letra B, del 19 al 36 en la letra I, en la letra N del 37 al 55 exceptuando el número atómico 43, en G del 56 al 74 y O del 75 al 92.

**Fichas,** se recortan 92 fichas en las cuales se encuentran los elementos químicos con su número atómico para colocarlas en un recipiente. **Estructura de tabla periódica** en donde se colocan las fichas para proceder a comprobar los elementos jugados.

Reto: Reconocer los símbolos químicos de cada elemento

### Reglas del juego:

- Utilizar tabla periódica
- Para cantar bingo tiene que completar una fila o columna, completar quina.
- Para reclamar su recompensa debe nombrar con que elementos completos la fila o columna.
- Si existieran dos estudiantes ganadores deberán nombrar los elementos designados por el docente.

**Recompensa:** Los estudiantes que completen la fila o columna para cantar bingo serán acreedores a diferentes premios, en cada ronda de juego el valor del premio aumenta.

**Niveles de dificultad:** Este juego consta de dos niveles de dificultad, en el primer nivel, a partir del nombre dictado reconocer los símbolos químicos y el segundo nivel a partir de las características del elemento como grupo al que pertenece, valencia, número atómico, ubicarlo en la tabla periódica y determinar el símbolo químico en su tabla de bingo.

### Segunda sesión

#### Baile de la silla

**Objetivo:** Reconocer los grupos al cual pertenecen los elementos, así como su valencia y carga iónica.

**Recursos:** Se elaboran fichas en cartulina con los respectivos elementos, la cual consta de 50 elementos representativos que son utilizados con frecuencia por los estudiantes. Además, se requieren de parlantes y sillas las cuales lo poseen los estudiantes.

**Reglas del juego:** Se asignará un elemento a cada estudiante previamente y deberá aprenderse sus características.

Al iniciar la música empezaran a bailar en círculos, cuando la música se detenga el docente dará una orden por ejemplo tomen asiento los elementos que son metálicos, y sí se sientan estudiantes que tienen una ficha con un elemento no metálico serán eliminados del juego. Así se continuará hasta tener un ganador.

**Recompensa:** El estudiante que quede hasta el final obtendrá un premio como material educativo (lápices, borradores, sticker, etc.)

**Niveles de dificultad:** Este juego cuenta con un nivel de dificultad reconocer el grupo, la valencia y carga iónica de los elementos.

### Tercera a decima sesión

#### Educa 3D

La propuesta establecida para las sesiones de 3 a la 10 es una plataforma interactiva denominada educa 3D en la cual los estudiantes pueden aprender mientras juegan, la plataforma consta de diferentes niveles relacionadas a la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Los niveles se encuentran clasificados según los compuestos binarios y ternarios, además de los sistemas de nomenclatura.

**Objetivo:** Reconocer las fórmulas y respectiva nomenclatura de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios para facilitar la comprensión del concepto de compuesto químico inorgánico.

**Recursos:** Al iniciar la sesión se entregará una guía a los estudiantes en relación con la temática con información necesaria para llevar a cabo con éxito el desarrollo del juego.

**Regla del juego:** Los estudiantes deberán verificar que cada nivel que logren pasar sea correcto con la opción de la plataforma, además de realizar una captura como evidencia.

**Recompensa:** El estudiante que quede hasta el final obtendrá un premio como material educativo (lápices, borradores, sticker, entre otros). Así como la calificación de las actividades en clase.

**Niveles de dificultad:** Este juego cuenta con dos niveles de dificultad, el primer nivel nombrar compuestos y el segundo formular compuestos.

## **Decima segunda sesión**

### **Pesca química**

**Objetivo:** Consolidar el contenido impartido en las sesiones anteriores.

**Recursos:** Para esta sesión se requieren fichas en forma de pez con los elementos más comunes, cuatro contenedores cada uno con una letra asignada, A, contendrá elementos metálicos y no metálicos, B, contendrá oxígeno, C, tendrá hidrogeno y una caña de pescar que puede ser realizada con un palito de madera, una piola y un clip.

**Reto:** Formar y nombrar compuestos.

### **Reglas del juego:**

- Cada estudiante tiene un minuto para formar un compuesto binario o dos minutos para un compuesto ternario.
- El estudiante tiene que asignar un número de oxidación con la cual actúa el elemento para formar el compuesto.
- Debe nombrar el compuesto correctamente utilizando cualquiera de los tres tipos de nomenclatura.
- Si existiera un elemento que no se puede formar, deberá explicar el por qué.

**Recompensa:** Los estudiantes que avancen hasta el nivel cuatro serán acreedores de un premio sorpresa.

**Niveles de dificultad:** Este juego consta de cinco niveles de dificultad, en el primer nivel se forman sales binarias por lo tanto cada estudiante pesca dos fichas del contenedor A. El segundo nivel se forman hidruros metálicos y no metálicos para lo cual los estudiantes pescan una ficha del contenedor A y otra del C. Para el

tercer nivel se forman óxidos ácidos y óxidos básicos entonces pescan una ficha del contenedor A y otra del contenedor B. Cuarto nivel en este se forman ácidos oxácidos e hidróxidos para lo cual pescan una ficha de cada contenedor A, B, C. Quinto nivel en este nivel se forman sales oxisales para ello se pescan dos elementos de contenedor A y uno del contenedor B.

### ***Aplicación de la propuesta de intervención***

En función de lo planteado en la estrategia metodológica, se desarrollan once sesiones, cada una con un tiempo estipulado de duración de dos horas aproximadamente. Así que, las guías y recursos utilizadas para el desarrollo de las diversas actividades se encuentran en los anexos. Por lo cual, es pertinente demostrar las evidencias de la ejecución de esta propuesta, mediante fotografías de las actividades realizadas por los estudiantes en clase.

### **Primera sesión**

#### **Organización**

**Contenidos:** Símbolos y nombres de los elementos químicos

**Objetivo:** Reconocer y nombrar elementos químicos.

**Tiempo:** 80 minutos

**Recursos:** Tablas de bingo, fichas y semillas o bolitas de papel.

Al iniciar se organiza la distribución de los estudiantes en forma de U, luego de ello se procede a entregar las tablas del bingo, con las fichas (bolitas de papel) y se establecen las reglas para el primer nivel. También se les pide descargar la aplicación Merck TPE para una mejor experiencia.

#### **Ejecución**

Metodología y desarrollo: Se procede a dictar los elementos que van jugando, mientras los estudiantes colocan las fichas en el respectivo elemento de sus tablas. Se observa que los estudiantes se divierten, mientras tratan de buscar el símbolo de cada elemento en la tabla, de la misma manera los estudiantes que lo encuentran primero dictan el símbolo en voz alta para sus demás compañeros interactuando entre sí y demostrando compañerismo.

#### **Evaluación**

Al final de la sesión se pide que escriban en un papelito si les gusto la experiencia, porqué y cuál sería su recomendación. De lo cual se puede sintetizar que a todos les gusta la experiencia además de que se divierten mientras aprenden, concuerdan que les facilita recordar y aprender sobre elementos metálicos y no metálicos, y de la misma manera recomiendan que se sigan aplicando juegos interactivos en las siguientes clases.

## **Segunda sesión**

### **Organización**

**Contenidos:** Repaso del sistema periódico, conceptos de formulación y nomenclatura, compuestos

**Objetivos:** refrescar los conceptos previos relevantes para el estudio de la formulación química. De manera específica, se busca: 1. Asociar el símbolo con el nombre del elemento, 2. Colocar el elemento en la tabla periódica según su grupo y periodo, y 3. Establecer la relación entre la posición del elemento y su estado de oxidación.

**Tiempo:** 40 minutos

**Recursos:** Sillas, fichas de símbolos, parlantes y tabla periódica muda

### **Ejecución**

En esta actividad, se utiliza una metodología mixta que combinaba clases dialogadas con preguntas abiertas y una técnica de juego llamada "el baile de la silla". Primero, se interroga a los estudiantes sobre qué es un elemento químico, pidiéndoles que proporcionen ejemplos y se mencionan algunos elementos conocidos, como hidrógeno, oro o plata. Luego, se les pregunta sobre qué es un compuesto químico, respondiendo que es la unión de dos o más elementos. Se destaca que, para comprender la formulación y nomenclatura de los compuestos, es necesario tener conocimientos previos sobre los elementos de la tabla periódica. La actividad de gamificación consiste en asignar a cada estudiante una ficha con un símbolo y detener la música para dictar características de los grupos de elementos, como el nombre o el número de grupo al que pertenecen y sus estados de oxidación. Los estudiantes con un elemento que cumpla con las características debían sentarse y si se equivocaban, serían eliminados del juego. En cada ronda, las fichas se intercambian. Este proceso tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a relacionar los números de oxidación con su ubicación en la tabla periódica y el grupo al que pertenecen los elementos, en lugar de considerarlo como un proceso de memoria.

## **Evaluación**

Colocar los elementos dictados en su respectiva ubicación en la tabla periódica muda. En esta evaluación la gran mayoría de estudiantes acierta en la ubicación de los elementos.

## **Tercera sesión**

### **Organización**

**Contenidos:** Tipos de nomenclatura química para compuestos inorgánicos y sus características.

**Objetivos:** Reconocer las características y reglas de los tres tipos de nomenclatura Stock, Sistemática y Tradicional.

**Tiempo:** 40 minutos

**Recursos:** Proyector, computador, cuaderno.

Previo a esta sesión se envió un video titulado Tipos de nomenclatura química, el cual debían observar y realizar una síntesis del contenido en sus cuadernos respectivos, para compartir con sus compañeros lo aprendido en la sesión correspondiente.

### **Ejecución**

Durante la metodología de esta actividad, se utiliza el enfoque de aula invertida con preguntas abiertas. Los estudiantes son preguntados sobre lo que es nomenclatura y sus tipos, algunos proporcionan ejemplos de compuestos comunes como agua, dióxido de carbono o metano. Se destaca la importancia de conocer las características específicas de cada tipo de nomenclatura para poder nombrar correctamente los compuestos inorgánicos. Luego, se lleva a cabo una actividad de gamificación donde se forman equipos heterogéneos de 5 personas, fomentando la colaboración y cohesión del grupo. La tarea consiste en ingresar a la plataforma educa 3d y completar los niveles relacionados con los tipos de nomenclatura.

### **Evaluación**

Los instrumentos de evaluación consistieron en las anotaciones del cuaderno del estudiante respecto al video y a las aclaraciones realizadas por el practicante con observaciones.

## Cuarta, Quinta y Sexta sesión

### Organización

**Objetivos:** Aprender a nombrar y formular óxidos básicos, óxidos ácidos y peróxidos según nomenclatura sistemática, stock y tradicional.

**Tiempo:** 120 minutos

**Recursos:** Computador, proyector, guías interactivas, cuaderno y lápices, teléfonos celulares.

**Metodología y desarrollo:** En esta actividad, se emplea una guía de aprendizaje interactiva que combina ejercicios prácticos y una actividad de gamificación. Comenzando la clase explicando que se continúe trabajando con los grupos formados en la sesión anterior. Se entrega la guía interactiva a cada grupo y durante la clase revisaron y aprendieron a formular y nombrar óxidos básicos y ácidos. Luego, completaron los niveles correspondientes en la plataforma educa 3D. A través de un sistema de puntos actualizados según la conclusión de las actividades y niveles, se obtuvo un grupo ganador por cada sesión. Continuando el trabajo con esta metodología en las siguientes sesiones, trabajando con óxidos ácidos y peróxidos.

**Evaluación:** Se evalúa las actividades propuestas en la guía interactiva, así también como los niveles completados en la plataforma educa 3D

## Séptima sesión

### Organización

**Contenidos:** Formulación y nomenclatura de sales binarias.

**Objetivos:** Utilizar las reglas IUPAC para la formulación y nomenclatura de sales binarias, así también como la nomenclatura stock y tradicional.

**Tiempo:** 40 minutos

**Recursos:** Datos iónicos, hojas en blanco, lápices y esferos.

### Ejecución

**Metodología y desarrollo:** Para esta sesión se aplicó dos metodologías diferentes de gamificación, la primera para formular sales binarias de forma directa, en la cual a cada grupo se le entrego 2 dados que tenían en sus caras aniones y cationes, de esta manera debían lanzarlos para luego identificar la sal formada y proceder a nombrarlas según los ejemplos brindados por los practicantes. La siguiente metodología fue similar a las utilizadas en todas las sesiones y realizada en la sesión 11 puesto que se requiere contenido que aún no se trata, todo esto con el objetivo de formar una sal binaria al unir un ácido hidrácido con un hidróxido.

**Evaluación:** Se evalúa los elementos formulados y nombrados durante la hora clase en los grupos respectivos.

### **Octava sesión**

#### **Organización**

**Contenidos:** Formulación y nomenclatura de hidruros metálicos y Ácidos hidrácidos.

**Objetivos:** Poner en práctica las reglas IUPAC para la formulación y nomenclatura de compuestos hidruros metálicos y ácidos hidrácidos.

**Tiempo:** 80 minutos

**Materiales:** Computadora, proyector, teléfonos celulares, guía interactiva, cuaderno, lápices.

#### **Ejecución**

**Metodología y desarrollo:** De una manera similar a la sesión anterior, se realiza las sesiones con una guía interactiva correspondientes a cada tema y ejercicios prácticos a ser resueltos. Se indica que, para este caso Hidruros metálicos, el hidrogeno siempre actúa con estado de oxidación -1 y en el caso de los Ácidos hidrácidos, actúa con estado de oxidación +1. También se indica cuáles son los compuestos especiales que no cumplen con las reglas de nomenclatura tradicional como el caso de metano, amoniaco, silano, entre otros compuestos especiales inorgánicos. De la misma como se nombra los hidruros no metálicos cuando se encuentran en estado acuoso.

Es importante que los practicantes y docentes deben estar atentos a las dudas de los estudiantes así también como ir corrigiendo errores comunes que suelen producirse de los principales como indicar el estado

de oxidación en el sistema Stock cuando un elemento solo posee un estado de oxidación o aplicar los prefijos o sufijos de la nomenclatura sistemática de forma errónea, también como las terminaciones de la nomenclatura tradicional.

**Evaluación:** Una vez revisado y comprendido la teoría, se procede a realizar los ejercicios de la guía interactiva, así también a completar los niveles correspondientes en la plataforma educativa Educa 3D.

### **Novena sesión**

**Metodología y desarrollo:** En esta sesión se utilizó la misma metodología de la sesión anterior en la cual en grupos de 5 estudiantes se hace la entrega de la guía interactiva correspondiente al tema la Oxoácidos la cual deben leer y comprender, realizar las actividades sugeridas para luego completar los niveles correspondientes en la plataforma Educa 3D.

**Evaluación:** Se evaluará los ejercicios realizados en el cuaderno del estudiante.

### **Decima y decima primera sesión**

#### **Organización**

**Contenido:** Hidróxidos y Sales oxisales neutras.

**Tiempo:** 160 minutos

**Objetivos:** Formular y nombrar Hidróxidos y Sales oxisales neutras.

**Recursos:** Computadora, proyector, teléfonos celulares, guía interactiva, cuaderno, lápices

#### **Ejecución**

**Metodología y desarrollo:** En esta sesión se utilizó la misma metodología que en las sesiones anteriores, se entrega las guías interactivas para los temas respectivos, se realizan ejercicios y completan niveles en la plataforma Educa 3D. Sin embargo, se agregó otra actividad para una mejor comprensión de formación de sales oxisales por lo que en la sesión 11 se realiza una exposición en relación con el tema. De esta manera al principio de la sesión se sentaron por grupos, se les da 10 minutos para organizar la exposición, de los cuales los grupos explicaron diferentes maneras para formar sales oxisales y un grupo sobresale al explicar los diferentes tipos de

sales oxisales neutras, básicas y acidas, incluyendo compuestos cuaternarios, el tiempo de exposición de cada grupo fue de 5 minutos para su exposición. De esta manera, se puede asimilar los contenidos de estas sesiones de mejor manera con esta actividad de tipo expositiva.

**Evaluación:** Se evalúa las actividades realizadas en el cuaderno, así como la exposición realizada, los estudiantes presenta poca dificultad al formular hidróxidos, sin embargo, se han realizado aclaraciones durante todo el proceso para evitar confusión.

### **Decima segunda sesión**

#### **Organización**

**Contenido:** Formación de compuestos binarios y ternarios

**Tiempo:** 80 minutos

**Objetivos:** Formar y nombrar compuestos binarios y ternarios.

**Recursos:** Marcadores, tres contenedores, caña de pescar y fichas en forma de pez con elementos químicos.

#### **Ejecución**

**Metodología y desarrollo:** Para esta sesión se realiza primero las indicaciones, se dan a conocer las reglas del juego y se organizan a los estudiantes por filas. Los estudiantes que excedan el tiempo son eliminados automáticamente, se ayudan entre sí. El nivel el cual presento mayor dificultad fue el quinto en formación de sales oxisales. Por lo que, se realizan aclaraciones sobre el contenido de la misma. Es recomendable preparar esta sesión en 160 minutos o dos sesiones, puesto que el tiempo influye de manera significativa en el desarrollo y aplicación de la estrategia. Además, es importante continuar reforzando los grupos de elementos metálicos y no metálicos.

**Evaluación:** La evaluación se realizó de manera sumativa, por cada compuesto formado y nombrado correctamente el estudiante adquiriría un punto. Esto para mejorar la participación del estudiante durante el juego.

### *Fase 3 Evaluación*

#### *Análisis de la propuesta de intervención educativa*

En este apartado, se evalúa la información recopilada durante la investigación llevada a cabo en las prácticas profesionales. Se recolectaron datos tanto cualitativos como cuantitativos que permiten inferir sobre los resultados de la implementación de una estrategia metodológica basada en la gamificación. Se examina cómo esta estrategia influyó en el aprendizaje de los estudiantes y se comprenden las actitudes de los estudiantes hacia la aplicación de los contenidos a través de una metodología no convencional.

#### *Resultados obtenidos en la práctica educativa*

En una propuesta de intervención en relación con la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, se descubre que los estudiantes tienen cierto grado de descontextualización en el tema. Esto es evidenciado por medio de un pretest que revela una escasa comprensión. Para mejorar la comprensión, la propuesta de intervención metodológica incluye un refuerzo en el tema. Se implementa el "bingo químico" como una dinámica activa de aprendizaje, lo que permite la participación e interacción entre los estudiantes y el docente.

Después de reforzar los conocimientos básicos, la propuesta continua con el aprendizaje de óxidos básicos o metálicos y óxidos no metálicos o anhídridos. Esto permite una fácil comprensión en el desarrollo de la formulación, aunque la nomenclatura todavía presenta ciertos desafíos con metales o no metales di, tri, o tetravalentes. La dinámica del juego de fichas y la plataforma Educa 3D resultan ser útiles para la comprensión de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, lo que resultó en una mejora continua en la formulación y nomenclatura de peróxidos, hidróxidos, hidruros, ácidos y sales.

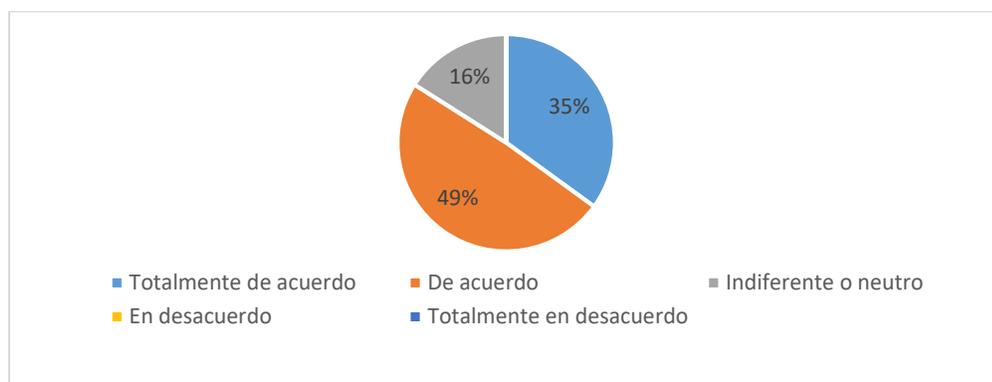
En la evaluación de la propuesta, se observa un aumento en la participación de los estudiantes. Los estudiantes del grupo experimental demostraron una mayor comprensión del tema de nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos binarios y ternarios, entendiendo los tres tipos de nomenclatura vigentes y la sistemática utilizada por la IUPAC. La mayoría de los estudiantes expresan su opinión positiva sobre el uso de juegos en el contexto de su aprendizaje, ya que la gamificación promueve un aprendizaje dinámico, interactivo y divertido que simplifica el aprendizaje y motiva la participación en el desarrollo de clases.

### ***Resultados de la encuesta de satisfacción a los estudiantes***

Para el presente apartado se consideran los datos expuestos por los estudiantes mediante la entrevista de satisfacción realizada a los grupos experimentales del paralelo de BGU “D y E”, en el cual se logró contar con las respuestas de 68 estudiantes conformado de 34 personas por cada paralelo. En la cual estableció una escala de Likert con lo cual el instrumento de recopilación de información permite conocer la influencia y el alcance que consigue la estrategia metodológica gamificada (ver las figuras).

**Figura 17.**

*Perspectivas de los estudiantes acerca del agrado de la aplicación de juegos en su aprendizaje*

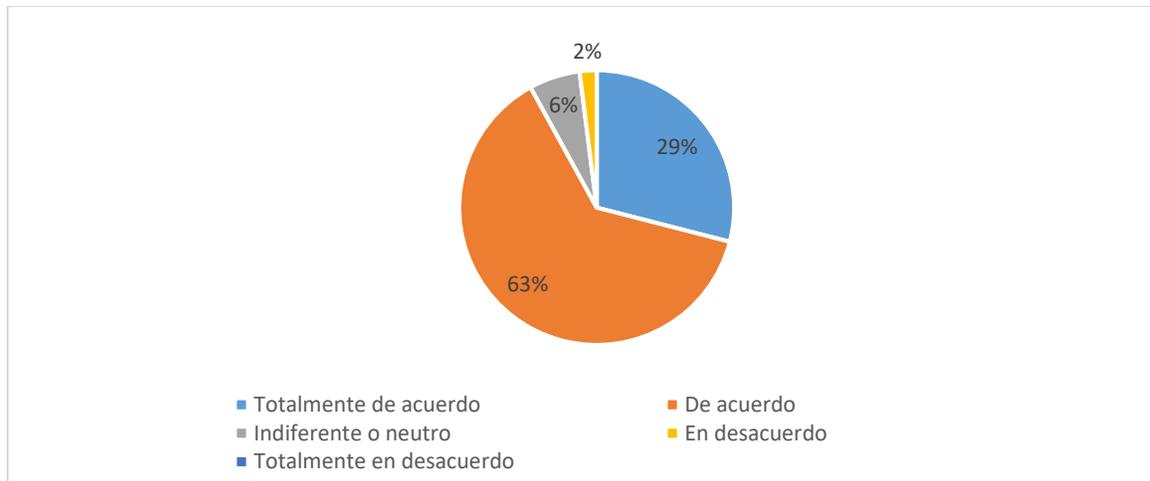


*Nota.* La ilustración representa los criterios de los estudiantes acerca del agrado presentado por la implementación de la estrategia metodológica mediante la gamificación para el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

En la figura 17 se puede observar una distribución porcentual acerca de los distintos criterios presentados por los 68 estudiantes aplicados la propuesta de intervención, en el cual se observa una afinidad del 35% por los juego ya que expresan que los mismo influyen para el desarrollo de su aprendizaje, además, los estudiantes expresan en su mayoría que los juegos tienden a llamar su atención a diferencia de las clases tradicionales; así también un 49% expresa estar de acuerdo, les llama la atención, se entretienen y divierten , pero, sin un grado de afinidad tan alto como los que se encuentran totalmente de acuerdo y en un reducido porcentaje del 16% los estudiantes mantienen una posición indiferente a la implementación de la propuesta, ya que mencionan que para ellos en muchos casos no influye el tipo de metodología implementada, tienden a auto sabotearse y generar conductas negativas para sí mismo que se reflejan en la construcción de su conocimiento.

**Figura 18.**

*Opinión de los estudiantes acerca de la diferencia del proceso tradicional con el de la propuesta*



*Nota.* El gráfico expresa la opinión de los estudiantes en relación de la estrategia metodológica mediante la gamificación para un aprendizaje diferente. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023)

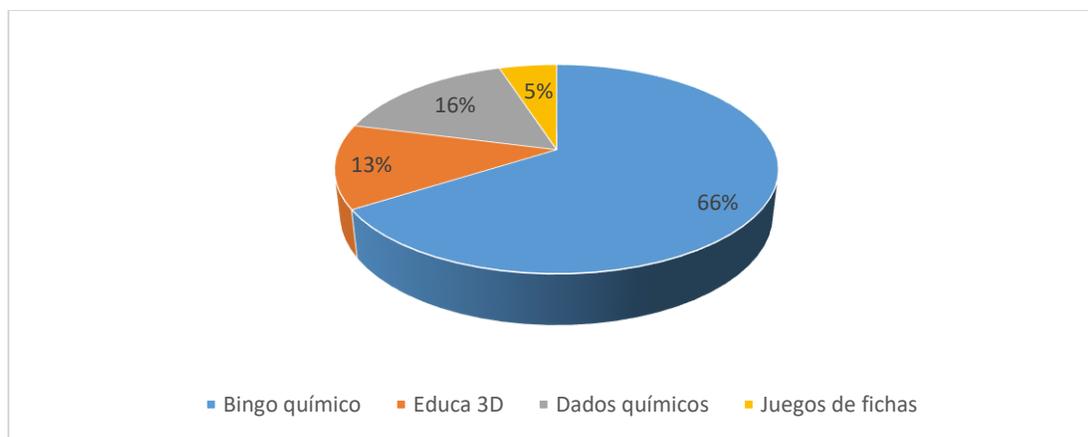
La figura 18 permite distinguir los distintos criterios de los estudiantes acerca del cambio de paradigma en el cual los estudiantes toman una postura pasiva y es el docente el que tiene todas las respuestas. En el cual se puede evidenciar que aproximadamente 29% de los estudiantes en los que se aplicó la propuesta se muestra totalmente de acuerdo en que el proceso de aprendizaje fue diferente ya que se motivaron e incentivaron en el desarrollo de su propio aprendizaje, de manera que los estudiantes al poder jugar y competir con sus compañeros, se sienten más liberados y no presionados, además, de tener como incentivo el premio que podrían conseguir.

Por otra parte, el 63% de los estudiantes se mantienen de acuerdo, lo que se puede deducir que mantienen un criterio igual que el del otro 29%, sin embargo, ciertos aspectos deseados por ellos no se cumplieron como el apoyo asistido a cada estudiante, ya que, al ser grupos tan grandes, se reducía el tiempo que podía ayudar a un estudiante por apoyar a otro.

En otra parte los estudiantes en un aproximado del 6% se encuentran indiferentes en relación del aporte de la intervención, en un aprendizaje diferente, según menciona este grupo reducido que no cambia nada, no obstante, no argumentan su respuesta y un 2% está en desacuerdo del cambio en el proceso de aprendizaje de la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios.

**Figura 19.**

*Simpatía de los estudiantes hacia los juegos desarrollados e implementados*

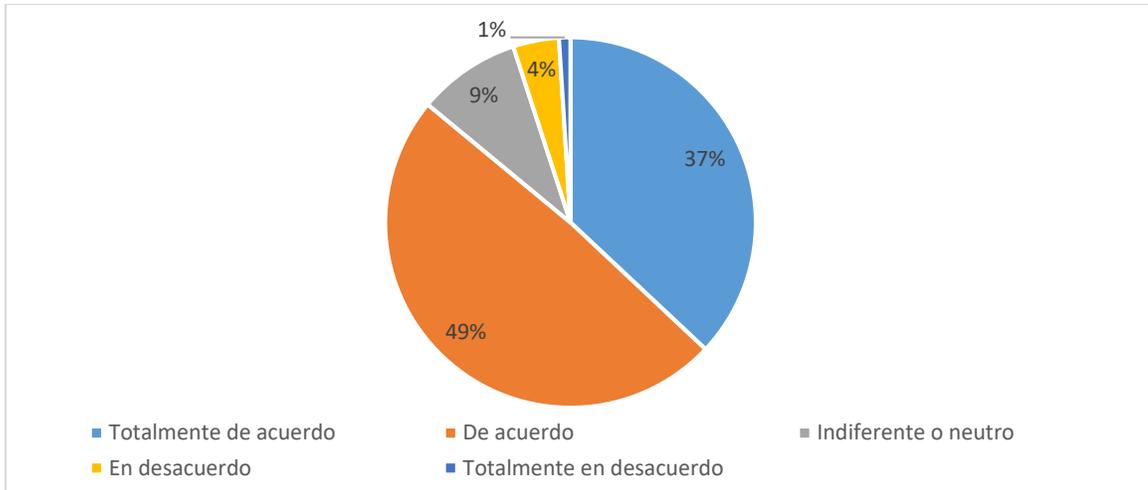


*Nota.* El gráfico expresa la simpatía o gusto presentado por los estudiantes acerca de los distintos juegos elaborados y usados en el desarrollo de la estrategia metodológica mediante la gamificación. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023).

La figura 19 expuesta representa el gusto o afinidad demostrada por los diferentes estudiantes hacia los distintos juegos desarrollados en el proceso de aplicación de la propuesta de intervención. En el cual se lograron obtener los siguientes datos. El bingo químico, fue uno de los más queridos por parte de los estudiantes, debido a que el 66% de los estudiantes expresan que les gusta más el bingo químico, dado que, permitió que pudieran reconocer los compuestos, jugar con sus valencias y reconocer sus propiedades; con lo que favoreció y facilitó el aprendizaje de los estudiantes el transcurso de la aplicación de la propuesta. Otra parte de los estudiantes que representa el 16% expresan que sintieron mayor gusto por los datos químicos, ya que en el proceso podían practicar la formulación y al mismo tiempo la nomenclatura tradicional, stock y sistemática. Un porcentaje del 13% de los estudiantes expresan más gusto por la plataforma Educa 3D, debido a que esta les permite tener un acceso digital en el cual pueden hacer uso de su dispositivo móvil o computadora, además, de que brinda apoyo tanto en formulación como nomenclatura y finalmente un 5% que prefiere el juego de fichas esto ya que en el juego expone a los estudiantes hacerse participes desde el principio ya que deben buscar parejas para formar compuestos en relación del elemento que sean los estudiantes.

**Figura 20.**

*Criterio de los estudiantes acerca del trabajo colaborativo en la aplicación de la propuesta*



*Nota.* El gráfico de pastel representa el criterio de los estudiantes frente al desarrollo de trabajo colaborativo con sus compañeros. Elaborado por Dumagualla y Pérez (2023).

En la figura anterior se presentan las opiniones de los estudiantes sobre su gusto por el desarrollo de actividades de manera colaborativa, en consideración de ello un porcentaje del 37% se muestra totalmente de acuerdo y un 49% de acuerdo, ya que mencionan que cuando se trabaja juntos disponen de una mayor cantidad de criterios, ya que cada uno brinda su punto de vista y contribuye con ideas distintas, además, resaltan que si en algún momento llegan a tener problemas al contar con más compañeros pueden ayudarse y solventar dudas. En otra parte el 9% se muestra indiferente, dado que, desde su perspectiva si está bien trabajar en equipo, pero en ocasiones no todos en el equipo aportan y contribuyen por lo cual, si se debe trabajar en grupo o no les da igual.

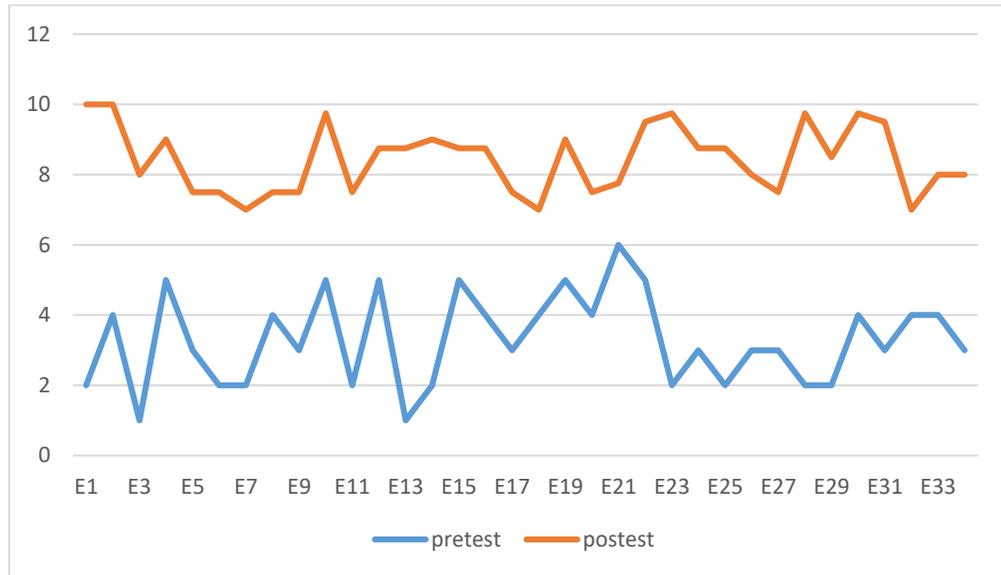
Por otra parte, el 4% de los estudiantes se encuentran en desacuerdo y el 1% totalmente en desacuerdo, debido a que desde su criterio el trabajo en equipo no les gusta y prefieren trabajar solos, ya que así trabajan mejor y evitan inconvenientes en el caso de que el compañero no quiera aportar en el equipo.

### ***Resultados mediante la evaluación de la prueba de contenidos***

Para el proceso de la propuesta de intervención mediante la implementación de la estrategia metodológica mediante la gamificación, es necesario conocer el estado inicial de los estudiantes sobre la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios para llevar a cabo la propuesta de intervención. Esto se logra a través de la aplicación de un pretest. Luego de aplicar la propuesta y el postest, se comparan los resultados para determinar si ha habido un cambio en el aprendizaje de los estudiantes y evaluar la eficacia de la propuesta. Se utiliza una distribución normal y una prueba t de student para muestras mayores a 50 ( $n > 50$ ) para realizar esta comparación.

**Figura 21.**

Comparación de los promedios del paralelo “D” entre el pre y postest.

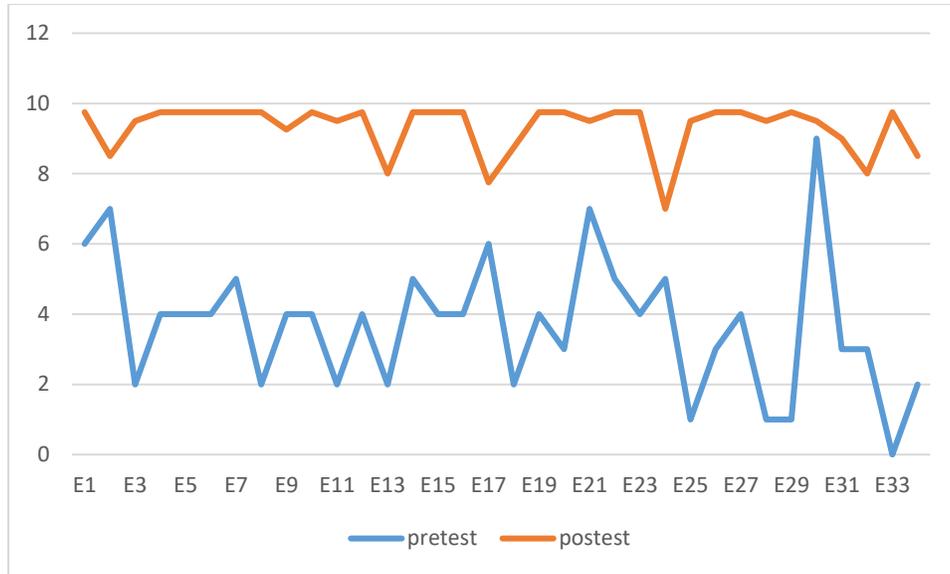


Nota. En la gráfica expuesta se representan las calificaciones obtenidas tras las pruebas evaluativas (pre y postest) aplicadas por parte de los estudiantes de primero de bachillerato de BGU “D”. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

En la figura expuesta se puede evidenciar la fluctuación de calificación de los estudiantes en relación de sus pruebas evaluativas (pre y postest) aplicados en el primero de BGU “D”. Mediante el análisis del gráfico se puede visualizar una diferencia del pre y el postest, siendo la línea azul la representación de la fluctuación de las calificaciones del pretest y la línea anaranjada representa la fluctuación de las calificaciones del posttest, el cual evidencia un incremento en el promedio entre pre y postest, debido a que en principio los estudiantes registraron un promedio de 3.3 /10 calificación que está por debajo de la nota mínima establecida para la aprobación del curso y un promedio final del curso de 8.4/10. Lo cual demuestra un incremento en el porcentaje del promedio del 156% sin sufrir depreciación de sus calificaciones, además, que los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos.

Figura 22.

Comparación de los promedios del paralelo “E” entre el pre y postest.

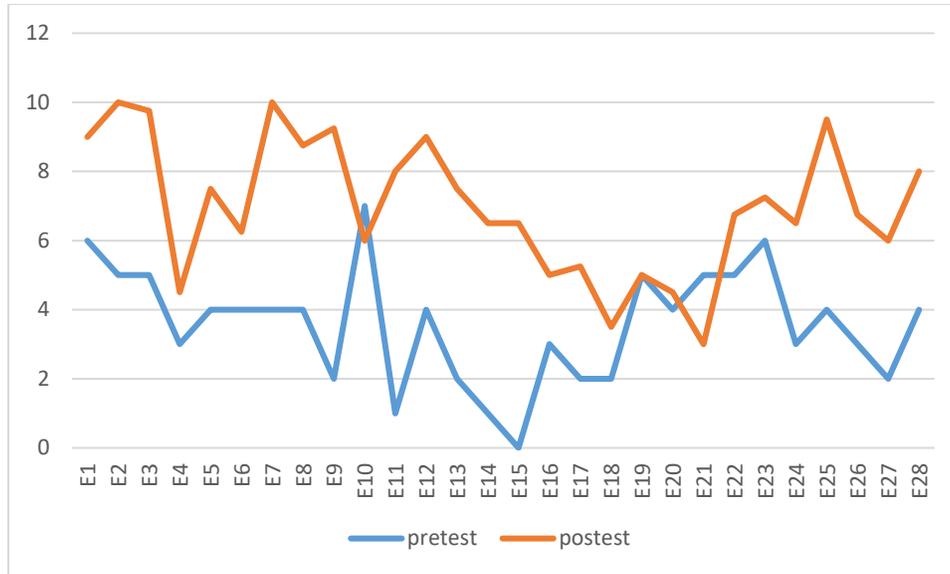


*Nota.* La gráfica expuesta se representan las calificaciones obtenidas tras las pruebas evaluativas (pre y postest) aplicadas por parte de los estudiantes de primero de bachillerato de BGU “E”. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

En la figura se puede observar las calificaciones obtenidas tras la implementación y desarrollo de las pruebas de evaluación (pre y postest) de la propuesta de forma que se visualiza la diferencia existente entre los dos instrumentos aplicados, ya que en el caso del pretest la línea azul representa los valores entre los que fluctúa entre un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 9. Por otra parte la línea anaranjada representa las calificaciones del postest en el cual el valor mínimo es de 7 y el valor máximo de 9.75, con lo cual se evidencia un incremento en las calificaciones de los estudiantes lo que demuestra el aumento en la comprensión del tema de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios y ternarios, ya que se logra evidenciar un incremento del promedio de los estudiantes de 3.7/10 a 9.3/10 con lo cual los estudiantes demuestran un dominio de los aprendizajes requeridos y se evidencia un incremento en el promedio de los estudiantes del primero de BGU “E” del 151%, el cual demuestra la influencia de la intervención metodológica propuesta.

**Figura 23.**

*Comparación de los promedios del paralelo “F” entre el pre y postest.*



*Nota.* La grafica expresa las calificaciones obtenidas por los estudiantes del primero de BGU paralelo “F” del pretest y postest aplicados. Gráfico elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

En la figura 23 se puede observar una distribución de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del paraleló “F” el cual representa el grupo control, se logra evaluar y comparar los resultados que presentan las calificaciones de los estudiantes, cabe resaltar en el proceso se continuo con el abordaje del tema de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos mediante las clases expositivas. El promedió de las calificaciones inicial del paraleló “F” fue 3.6/10 y posterior al final se obtuvo un incremento del 95% ya que se alcanza un promedio de 6.9/10, lo que es beneficia al alumnado, no obstante, más del 50% del curso obtuvo una calificación por debajo de 7/10 lo que demuestra que están próximos alcanzar los aprendizajes y la otra parte de los estudiantes se encuentran por encima de 7/10 lo que lo que demuestra que alcanzan los aprendizajes requeridos.

**Tabla 6.**

*Medidas de tendencia centra y medidas de dispersión del postest de la propuesta de intervención.*

<b>Prueba de normalidad</b>	<b>Valores</b>
Media	8.878676471
Error típico	0.115055795
Mediana	9.125
Moda	9.75
Desviación estándar	0.94877

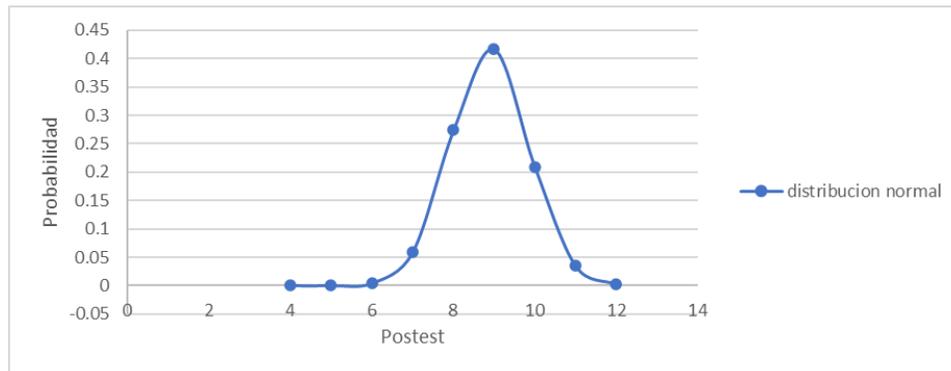
Varianza de la muestra	0.900172849
Rango	3
Mínimo	7
Máximo	10
Suma	603.75
Cuenta	68

*Nota.* Esta tabla representa las medidas de tendencia central y medidas de dispersión, para verificar que los datos cumplan con una distribución normal. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

La prueba de normalidad es un análisis que permite evaluar si una distribución de datos sigue una distribución normal. Esto es importante para realizar análisis estadísticos precisos. Se requiere conocer la media y la desviación estándar para poder utilizar el programa Excel para analizar la distribución normal.

**Figura 24.**

*Gráfico de distribución normal de los datos del postest*



*Nota.* La figura expone la distribución de los 68 datos obtenidos en el desarrollo del postest de los grupos experimentales paralelo “D y E”. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

En la gráfica expuesta se puede observar la distribución normal de los 68 datos obtenidos en la aplicación del postest, tal como se evidencia el promedio de los datos se encuentra en 9.04, la campana se encuentra cerrada en la base con lo que se puede inferir que los datos no se encuentran tan dispersos.

Para el análisis objetivo de la propuesta se desarrolló una prueba t de student para muestras emparejadas con datos mayores a  $n > 50$  con cola hacia la derecha, en la cual se plantean dos hipótesis, una hipótesis nula,  $H_0: \mu_d \leq 0$ , en la cual se establece que si el promedio de las diferencias del post con el pretest es menor a cero se descarta la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, por otro la hipótesis alterna,  $H_1: \mu_d > 0$ , en este

caso si el promedio de las diferencias es mayor a cero se descarta la hipótesis nula y se aceptara la hipótesis alterna, para lo cual se realiza un análisis paramétrico de la variable, con alfa de 0.05 lo que representa el 5% la región de aceptación de la hipótesis alterna.

**Tabla 7.**

*Prueba t de student para muestras emparejadas mayores a  $n > 50$*

<b>Análisis paramétrico</b>	<b>Postest</b>	<b>Pretest</b>
Media	8.87867647	3.5
Varianza	0.90017285	2.70149254
Observaciones	68	68
Coefficiente de correlación de Pearson	0.04905172	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	67	
Estadístico t	23.8837991	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.66791611	

*Nota.* En la tabla expuesta se puede observar la prueba estadística t de student para muestras emparejadas. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

El análisis de la propuesta de intervención metodológica se realiza utilizando el análisis estadístico con la t de student para muestras emparejadas. Se aplicó un pre y postest para evaluar la eficacia de la intervención. El valor crítico para la distribución normal es 1.67. Si el estadístico de prueba es mayor al valor crítico, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, mientras que, si es menor, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. En este caso, el estadístico de prueba es 23.8, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, lo que demuestra que hubo un cambio en los promedios de pre y postest. Los estudiantes mostraron una mejora en su comprensión de la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios en el primer curso de BGU.

**Tabla 8.**

*Prueba t de student para muestras independientes, mayor a  $n > 30$*

<i>Análisis paramétrico</i>	<i>Paralelo d</i>	<i>Paralelo e</i>
Media	8.43382353	9.32352941
Varianza	0.9102607	0.50958111
Observaciones	34	34
Varianza agrupada	0.7099209	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	66	
Estadístico t	4.3537746	
P(t<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	1.99656442	

*Nota.* En la tabla expuesta se puede visualizar la prueba estadística de análisis t de student para muestras independientes. Elaborado por Dumaguala y Pérez (2023).

Mediante la aplicación de la prueba estadística t de student se realiza la una comparación acerca del rendimiento de los dos grupos experimentales; con lo cual se plantea una hipótesis nula,  $H_0: \mu_d = 0$ , en la cual se plantea que el promedio de las diferencias es igual a 0; la otra hipótesis o hipótesis alterna,  $H_1: \mu_d \neq 0$ , expresa que el promedio de las diferencias entre las calificaciones de los dos paralelos experimentales es diferente de 0, lo que permite inferir en una diferencia significativa. En este caso la prueba estadística t es con cola a la derecha y a la izquierda, el valor crítico de t de dos colas es 1.9 y  $-1.9$  con lo cual cualquier valor por encima del valor crítico valida la hipótesis alterna, como resultado de la prueba t demuestra que el estadístico de prueba es  $-4.35$ , en consideración del valor obtenido se puede descartar la hipótesis nula.

Con lo cual se acepta la hipótesis alterna, y se infiere que el promedio de las diferencias es distinto de 0 por lo que la hipótesis alterna es aceptada, con lo que se evidencia una diferencia significativa en el promedio de los paralelos D y E, en el cual el promedio de la diferencia es de 0.89 puntos por encima el paralelo “E” del “D”.

### **Principales resultados concretados mediante la triangulación metodológica**

En este apartado se da a conocer los resultados, contrastándolos con el análisis y discusión teniendo en cuenta los objetivos planteados en la investigación, además, de considerar los distintos instrumentos de recolección de información y los indicadores expuestos por cada una de las variables comprendidas en el proceso de la implementación de la propuesta de intervención.

Conforme al objetivo general, proponer la gamificación para mejorar el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato U.E. Luis Cordero, el presente documento se fundamenta en el desarrollo de la propuesta mediante la gamificación, la figura 1 demuestra la estrategia metodológica implementada con los estudiantes de los paralelos D y E promoviendo un aprendizaje activo y dinámico; a la vez que se apoyó de las distintas bases teóricas para deducir la mejor manera para la aplicación de los diversos juegos establecidos en el proceso de aplicación de la propuesta en la contextualización y comprensión de la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

Lo cual en contraste con lo expuesto por Morocho y Lliguisupa (2022) quienes en su proceso de intervención educativa mediante la gamificación y su implementación por medio de medios digitales, en este caso la plataforma sgame, contribuyó al aprendizaje de los compuestos inorgánicos, lo cual fue desarrollado por medios virtuales, con estos datos en cuenta se afirma que la integración de la gamificación, en los procesos educativos son positivos, y es importante que los docentes generen estrategias basadas en la gamificación, además, Oliva (2016) menciona ventajas de la gamificación desde la estimulación e implementación de trabajo en equipo hasta que la misma intenta proponer una ruta clara acerca de la comprensión de los temas que más se dificultan a los estudiantes, lo cual promueve a la gamificación como una alternativa que toma fuerza y demuestra su capacidad para el desarrollo de habilidades y conocimientos concretos.

Los conocimientos concretos, se establecen en relación de las habilidades y destrezas que se pretendan generar en el estudiante, con lo que conocer el nivel de los estudiantes en relación de los contenidos es necesario para establecer las destrezas en relación de ellos. Conforme al objetivo específico, diagnosticar el proceso de aprendizaje y las destrezas adquiridas por los estudiantes del bachillerato según el currículo nacional sobre la formación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos, esto en relación de los indicadores establecidos, con lo cual mediante la información obtenida por el docente mediante las calificaciones se evidenció que el promedio alcanzado era de 6.65 sobre 10, al mismo tiempo, el pretest implementado reveló que los estudiantes poseían un promedio en conjunto de 3.53 sobre 10.

Lo que demostró que la mayoría no alcanzaba la nota mínima para aprobar y la distancia que existía en la contextualización del tema, datos que al ser comparados con García (2020), Mata (2021), y Martínez (2022) podemos trabajar con grupos y no necesariamente partir de un pretest, siendo un punto de partida las clases basadas en la gamificación, pero, con eso se deja de lado cierta información, información que permite establecer destrezas acordes de la población y su nivel de contextualización; por otra parte Morocho y Lliguisupa (2022) si establecen un pretest el cual permite conocer información que diagnosticó con exactitud en nivel de

contextualización que tienen los estudiantes, con lo cual se establece la base para brindar refuerzo o conocer la partida adecuada en relación del tema de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Igualmente Oliva (2016) precisa en que para la aplicación del proceso educativo gamificado es necesario apelar a análisis psicológicos, para partir del desarrollo psicocognitivo del conjunto de estudiantes, siendo de esta forma mayor la información para poder partir como base para el desarrollo de la estrategia gamificada.

Por otra parte, en consideración del diseño de la estrategia metodológica, basada en la gamificación para mejorar el aprendizaje en la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos, el cual mediante el capítulo metodológico, se expresa la forma en que se efectuaron las distintas sesiones y los distintos juegos ejecutados en correspondencia con las necesidades que se pudieron inferir mediante la acción participante, incluyendo cuatro juegos los cuales fueron reforzados con la implementación de material de apoyo y trabajos en casa; lo que en comparativa con lo expuesto por Martínez (2022) elabora una estrategia mediante la implementación de metodología gamificada, que al mismo tiempo se basa en el objetivo de generar una herramienta para el repaso y el afianzamiento de los contenidos de la formulación inorgánica, basado en el desarrollo de un juego de mesa, con el cual se aprende de diferente manera y enfatiza el desarrollo de estrategias basadas en la gamificación, así también Apolo (2017) resalta que el profesorado debe apropiarse de los distintos recursos educativos, que apoyen en desarrollo de estrategias educativas además de saber diagnosticar el desarrollo y distintos ritmos en los que aprendan los estudiantes para la construcción del conocimiento.

En el desarrollo de la aplicación de la estrategia metodológica para la generación de un aprendizaje activo en el contenido de formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos, con lo cual mediante la aplicación de la estrategia gamificada distribuida en 12 sesiones, expuestas en el apartado de planificación de clases y diseño de la estrategia metodológica, adicional de la sesión de evaluación, sesiones en que se pedía comentarios de los estudiantes sobre su perspectiva frente a la intervención, además, de la implementación de los instrumentos de recolección de información como la entrevista de satisfacción, en consideración del mencionado se puede inferir que la aplicación fue considerada como muy satisfactoria.

Sin embargo, hay situaciones que deben mejorar en relación a la intervención de forma particular con cada estudiante ya que no todos pueden responder a la intervención; en consideración de lo expuesto por Mata (2021) el cual durante el desarrollo de la propuesta resalta el trabajo realizado con un grupo heterogéneo del 2do de bachillerato, lo cual demuestra la necesidad de aplicar la propuesta, pero, tomando en cuenta generar adaptaciones en relación de las necesidades de nuestro alumnado, sin embargo en ocasiones resulta un desafío por el gran número de alumnos y el tiempo limitado de clases, además, Schwartz y Pollishuke (1995) mencionan

que un horario que se adapte a todas las necesidades no existe, debido a todos los estilos de aprendizaje y la programación que llevan, pero, se puede flexibilizar el proceso para la adaptación a las necesidades cambiantes de los estudiantes con lo que se mejore los desafíos que presenten cada estudiante.

En consecuencia de los anteriores objetivos mencionados, el aspecto final a considerar es la evaluación realizada enfocada en los efectos de la estrategia metodológica aplicada mediante la gamificación, con contraste de los grupos experimentales con el grupo control, los resultados expuestos en el capítulo de análisis de la propuesta de intervención educativa, en el cual se establecen los resultados obtenidos posterior a la intervención los cuales se relacionan los comentarios y criterios obtenidos acerca de la implementación de la estrategia metodológica, según lo expuesto en la figura 17 demuestra el agrado por la implementación de la gamificación en su aprendizaje, además, en la figura 18 los estudiantes resaltan la diferencia que existe del proceso tradicional con el de la propuesta aplicada; lo que en consideración de la figura 21, la figura 22 y la figura 23 demuestran la diferencia significativa de los instrumentos de evaluación (pre y postest) en consideración de los distintos indicadores expuestos, demostraron una mejora ya que se pasaron de un rendimiento de 3.3 y 3.7 sobre 10 a 8.4 y 9.3 sobre 10 de los grupos experimentales demostrando una mejora significativa hipótesis validada, tabla 6, principalmente mejoraron al identificar y nombrar los elementos químicos, generar conjetura sobre los elementos, al desarrollar y establecer fórmulas de los compuestos y comprender los sistemas de nomenclatura, presentado cierto grado de dificultad en la identificación de los grupos funcionales.

Lo cual en comparación con el grupo control. Se evidencia una mejora, sin embargo, no con el impacto de la propuesta aplicada, ya que pasaron de 3.6 a 6.9 sobre 10. Datos que al ser comparados con lo expuesto por Morocho y Lliguisupa (2022) en el cual también pudieron evidenciar un cambio significativo en el promedio de los estudiantes en los cuales se aplicó la propuesta, sin embargo el mismo no toma en cuenta el uso de un grupo control para generar un mejor contraste en la influencia que tuvo la aplicación de la misma además de que la muestra reducida de 34 estudiantes, no obstante, reconoce el potencial de dicha propuesta aplicada, lo que reafirma que los resultados que se obtienen cuando se aplica la gamificación como estrategia, apoya en la mejora del proceso de aprendizaje, por otra parte Oliva (2016) considera que gamificar permite superar los conocimientos teóricos en una reunión amena de aprendizaje que alimente el interés y compromiso por aprender, a la vez que el estudiante valore y reflexione sobre el potencial que tiene esta estrategia.

## Conclusiones

Mediante la fundamentación y sistematización teórica se apoyan argumentos aplicados de manera decisiva en la investigación, ya que sirven de base para la sustentación teórica sobre la gamificación. Además, permite argumentar de forma objetiva acerca de la influencia de la gamificación y los panoramas de distintos investigadores en los que fueron dirigidos su aplicación para la mejora de la realidad educativa, teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla. Así también, de ser guía, generar aportes para el desarrollo de las clases y el estudio del análisis estadístico el cual se puede extrapolar y usarlo en el análisis de datos.

El diagnóstico obtenido al aplicar la encuesta y prueba de diagnóstico a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero evidencia dificultades en el proceso de aprendizaje para formular y nombrar compuestos inorgánicos esto debido a que la principal estrategia aplicada por la docente incluye la memorización como recurso de aprendizaje, además que si los estudiantes alcanzaran los conocimientos previos como comprender conceptos de electronegatividad, estados de oxidación, enlace iónico y símbolos químicos. Lo que mejoraría y facilitaría la comprensión del contenido.

El diseño de la estrategia metodológica gamificada se basa en las principales características de la gamificación como objetivo, recursos, reglas del juego y recompensas esto en relación a cada juego. La planificación correspondiente a cada sesión que se divide en tres momentos organización, ejecución y evaluación. Además, por la disponibilidad de acceso a internet y teléfonos móviles se incluyen aplicaciones Merck TPE y pagina web Educa 3D que contribuyen al estudio de símbolos químicos y números de oxidación, también formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

El desarrollo y aplicación de la estrategia metodológica gamificada contribuyó a mejorar y retroalimentar oportunamente el proceso enseñanza aprendizaje, a su vez el docente es el guía en el proceso de mejora, debido a que el docente es el administrador y puede gestionar a través de los juegos, actividades que potencian estrategias de aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero lo que beneficia al docente y estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Además se planteó una serie de retos mediante el cual los estudiantes al dirigir su atención para obtención de la recompensa, con lo cual se demuestra una gran

disponibilidad y predisposición por el progreso de las actividades gamificadas en las cuales, se logró evidenciar una mayor afinidad por el bingo químico en el cual, en comparación con los otros juegos y las actividades realizadas aplicados en el aprendizaje, genero una mayor afinidad por el mismo ya que el juego del bingo químico principalmente promueve el aprendizaje de los elementos, varias de sus características como su números de oxidación, el grupo al que pertenece y si es más electronegativo o electropositivo en consideración de su posición en la tabla periódica.

Para contextualizar mejor los siguientes temas impartidos en las fases posteriores de la propuesta, demostrando una mejor comprensión en cuanto a la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánico binarios y ternarios. Demostrando que la aplicación de métodos de aprendizaje dirigidos a la gamificación contribuye de manera favorable desarrollo de destrezas teniendo en cuenta que la misma debe centrarse en los principios de la mecánica del juego (Oliva, 2016).

### **Recomendaciones**

En el ámbito educativo, la gamificación se utiliza con éxito para mejorar el aprendizaje de materias abstractas o complicadas, como es el caso de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Para lograr un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, es fundamental continuar la fundamentación y sistematización teórica sobre la gamificación y su influencia en la realidad educativa. Esto permitirá fortalecer los argumentos y la sustentación teórica sobre cómo la gamificación puede mejorar la comprensión y retención de los conceptos en la materia de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Al tener una base sólida y bien fundamentada sobre el impacto de la gamificación en el aprendizaje, se podrá asegurar que los juegos y actividades diseñados para los estudiantes sean efectivos y contribuyan significativamente a su aprendizaje. Por lo tanto, es importante continuar invirtiendo en la investigación y desarrollo en el ámbito de la gamificación para mejorar la efectividad de la misma en el aprendizaje de los estudiantes.

La gamificación es una estrategia metodológica que busca involucrar a los estudiantes de manera lúdica en el aprendizaje de contenidos específicos. En este caso, se está considerando la gamificación para el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primer año de bachillerato. Para optimizar esta estrategia, es importante utilizar los resultados obtenidos del diagnóstico previo a su implementación. Con base en estos resultados, se pueden identificar las fortalezas y debilidades de la estrategia gamificada y, en consecuencia, realizar ajustes y mejoras para lograr una mayor efectividad en el aprendizaje de los estudiantes. Además, es necesario considerar las necesidades y expectativas de los estudiantes, así como sus habilidades y limitaciones, para poder personalizar la estrategia de gamificación y adaptarla a las particularidades de cada grupo de estudiantes. De esta manera, se logrará una mayor motivación y participación por parte de los estudiantes, lo cual se traducirá en un mejor desempeño y aprendizaje.

## Referencias Bibliográficas

- Aalvher. (2020). *Ley de Conservación de La Masa | CIENCIA EN ACCIÓN*. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/aalvher/2020/03/14/ley-de-conservacion-de-la-masa/#:~:text=Fue%20elaborada%20independientemente%20por%20Mija%C3%ADI,destruye%2C%20s%C3%B3lo%20se%20transforma%E2%80%9D>.
- Álgebra y ecuaciones 2 (s.f.) Mheducation.es.  
<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448177207.pdf>
- Anguita, J. C., Labrador, J. R., Campos, J. D., Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Apolo Buenaño, D. (2019). *Tecnología y educación: un largo camino por recorrer. Puntos de acuerdo, tensiones y disputas entre estudiantes, docentes y autoridades para los usos juveniles de internet con fines educativos: Caso: Colegio Nacional Eloy Alfaro, Quito-Ecuador*. Universidad Nacional de La Plata.
- Aprendizaje invertido (Flipped learning)*. (2017). Kit de Pedagogía y TIC.  
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagotic/aprendizaje-invertido-flipped-classroom/>
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Ballestín González, B., & Fàbregues Feijóo, S. (2019). *La práctica de la investigación cualitativa en ciencias sociales y de la educación*. Editorial UOC.

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3893/3/Metodolog%c3%ada%20para%20la%20investigaci%c3%b3n%20hol%c3%adstica.pdf>

Beltran, R. R. (2012). *Escuela Nueva y saber pedagógico en Colombia: apropiación, modernidad y métodos de enseñanza. Primera mitad del siglo XIX*. Revista SCIELO:

<http://www.scielo.org.co/pdf/hiso/n24/n24a03.pdf>

Bermeosolo (2007) - *Dificultades Específicas de Aprendizaje*. (s. f.). Scribd.

<https://es.scribd.com/document/421347107/Bermeosolo-2007-Dificultades-Especificas-de-Aprendizaje>

Brown, T. L., Bursten, B. E., LeMay, H. E. y Murphy, C. J. (2009). *Química, la ciencia central*. México: Pearson Educación.

Cáceres, E. P., & Garnica, D. F. (2022). *Estrategia didáctica digital para la enseñanza-aprendizaje del tema “Óxidos y Peróxidos” en Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”*. Universidad Nacional de Educación.

Cañón, G. P. (2003). *Didáctica de la Química y vida cotidiana*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Cárdenas, J. (2018) “Investigación cuantitativa”, trAndeS Material Docente, No. 8, Berlín: trAndeS - Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina.

[https://refubium.fu-](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual_Cardenas_Investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

[berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual\\_Cardenas\\_Investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual_Cardenas_Investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Coll, C. (2002). *Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje*. En: Coll, C.; Palacios, J.; Marchessi, A. *Desarrollo Psicológico y Educación*. Tomo II. Madrid: Alianza Editorial.

De La Nube, M., & Prado Página, G. (n.d.).

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1554/1/TRABAJO%20DE%20TITULACI%3%93N%20MAYRA%20DE%20LA%20NUBE%20GARC%3%8DA%20PRADO%20BIBLIOTEC A.pdf>

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments (pp. 9-15). ACM.
- Echevarría, B. M., Morel, N. I., González, M. H., & García, C. R. (2010). *Métodos y formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus potencialidades educativas*. Revista SCIELO: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202010000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202010000200009)
- Espejo, R y Sarmiento, R. (s.f). Postgradosucentral.cl.  
[https://www.postgradosucentral.cl/profesores/download/manual\\_metodologias.pdf](https://www.postgradosucentral.cl/profesores/download/manual_metodologias.pdf)
- Fabila, F., Juárez, J. M., Monsalvo, R., Ocampo, G. A. y Ramírez, V. M. (2004). *Fundamentos de Química I*. México: Publicaciones Cultural.
- Foncubierta, J & Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*.  
[http://www.edinumen.es/spanish\\_challenge/gamificacion\\_didactica.pdf](http://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf)
- Francés García, F.J. et al. (2015): *La investigación participativa: métodos y técnicas*. Cuenca (Ecuador): PYDLOS.  
[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/52607/1/INVESTIGACION\\_PARTICIPATIVA.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/52607/1/INVESTIGACION_PARTICIPATIVA.pdf)
- Galleguillos Caamaño, M. A., Osorio Vargas, M., Álvarez Lobos, N., Caamaño Silva, C., González Valderrama, P., Barbagelata Ravanal, M. J., Manríquez, G., & Adarmes Ahumada, H. (2019). Implementación de Taller de Aprendizaje Activo en Aulas masivas para potenciar el rendimiento académico en Química, en estudiantes de Medicina Veterinaria de primer año. *Educación química*, 30(2), 90. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.2.65067>
- García Prado, M. (2020). *El juego en el aprendizaje significativo de la química inorgánica en los estudiantes del Bachillerato de la U.E. "San Joaquín"*. Universidad Nacional de Educación.
- González Quesada, J. (2017). *"La aportación de las mujeres a la Química": gamificación y otras metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en 2º de Bachillerato*. Universidad de Oviedo.
- Gordillo, N. (2007). Metodología, método y propuestas metodológicas en Trabajo Social. *Tendencias y Retos*, 1(12), 119–135. <https://ciencia.lasalle.edu.co/te/vol1/iss12/8/>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018) Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.

*Historia de la química.* (s/f). Quimica.es.

[https://www.quimica.es/enciclopedia/Historia\\_de\\_la\\_qu%C3%ADmica.html](https://www.quimica.es/enciclopedia/Historia_de_la_qu%C3%ADmica.html)

Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2020). Informe de Resultados Evaluación Costa 2019 - 2020.

<http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-de-resultados-evaluacion-costa-2019-2020-2/>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018. Educación en Ecuador Resultados de PISA para el

Desarrollo. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>

Loza Ticona, R. M., Mamani Condori, J. L., Mariaca Mamani, J. S., & Yanqui Santos, F. E. (2020).

Paradigma sociocrítico en investigación. *PsiqueMag*, 9(2), 30–39.

<https://doi.org/10.18050/psiquemag.v9i2.216>

Lozano, A & Figueredo, V. (2021). LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA FORMACIÓN DE LOS FUTUROS MAESTROS: USO DE METODOLOGÍAS ACTIVAS. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 40(2). <https://doi.org/10.17398/0213-9529.40.2.245>

*Manual de Técnicas de Participación y Desarrollo Grupal (Psicología) (Spanish Edition)* by Víctor J.

Ventosa Pérez [Ventosa Pérez, Víctor J.] (Z-lib.org). (2022). Scribd.

<https://es.scribd.com/document/510642689/Manual-de-Tecnicas-de-Participacion-y-Desarrollo-Grupal-Psicologia-Spanish-Edition-by-Victor-J-Ventosa-Perez-Ventosa-Perez-Victor-J-Z-lib-or>

Martínez Florido, E. (2020). *La enseñanza de la formulación y nomenclatura química en 4º de ESO.*

*Problemática y propuesta didáctica.* Editorial de la Universidad de Granada.

Martinez, H. (2022) La Formulación Inorgánica, G. A. A. L. A. (s/f). “*GAME OF IONS*”. Upm.es.

[https://oa.upm.es/70717/1/TFM\\_Hector%20Martinez\\_Salcedo.pdf](https://oa.upm.es/70717/1/TFM_Hector%20Martinez_Salcedo.pdf)

Mata García, S. (2021). *Desarrollo e implementación de metodologías activas en la asignatura de Química de 2º de Bachillerato.* Universidad de Oviedo.

- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin.
- Méndez, E. (2010). *Laboratorio la experimentación base de la ciencia soluciones ácidos y bases*. (Tesis de Maestría). Centro de Investigaciones en Materias 100 Avanzadas, S.C., México.  
<http://mwm.cimav.edu.mx/wpcontent/uploads/2015/04/Tesis-Mendez-Dominguez-Elva-Lilia.pdf>
- Metodologías activas de enseñanza - Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ) - UPV/EHU*. (s/f). Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ). <https://www.ehu.es/es/web/sae-helaz/eragin-irakaskuntza-metodologia-aktiboak>
- Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>
- Morocho Minchalo, D. P., & Lliguisupa Verdugo, D. A. (2022). *Estrategia gamificada para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa "Luis Cordero"*. Universidad Nacional de Educación.
- Oliva, H. A. (2017). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y reflexión*, 44, 29. <https://doi.org/10.5377/ryr.v44i0.3563>
- Parella, S., & Martins, F. (2012) *Metodología de la investigación cuantitativa*. FEDUPEL: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador
- Peláez, A. D. (2017). *METODOLOGIAS ACTIVAS DEL APRENDIZAJE*.  
[https://www.academia.edu/33679261/METODOLOGIAS\\_ACTIVAS\\_DEL\\_APRENDIZAJE](https://www.academia.edu/33679261/METODOLOGIAS_ACTIVAS_DEL_APRENDIZAJE)
- Pérez Juste, R. (1991). *Pedagogía Experimental. La Medida en Educación. Curso de Adaptación*. Uned. 106.  
[http://www.univsantana.com/sociologia/El\\_Cuestionario.pdf](http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf)
- Pertusa, J. (s/f). *METODOLOGÍAS ACTIVAS: LA NECESARIA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO Y LA PRÁCTICA DOCENTE*. Usie.es [https://usie.es/supervision21/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/SP21-56-Metodologias-activas\\_la-necesaria-actualizacion-educativa-y-docente-Pertusa-Mirete.pdf](https://usie.es/supervision21/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/SP21-56-Metodologias-activas_la-necesaria-actualizacion-educativa-y-docente-Pertusa-Mirete.pdf)
- Picado, A. B. (2008). *Química I: Introducción al estudio de la materia*. San José, Costa Rica: EUNED.

- Porras Umaña, K., Salas Granados, M., & Valverde Mora, F. (2017). *Estrategias metodológicas para la enseñanza del tema de nomenclatura inorgánica y su implementación por parte de dos profesores en grupos de décimo nivel en el Liceo Fernando Volio Jiménez de Pérez Zeledón en el año 2016*.  
<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18098>
- Rodríguez, L. R. (2011a). *Problemáticas y Alternativas en la Enseñanza de la Química en la Educación Media en la Isla de San Andrés, Colombia*. Bogotá: bdigital.
- Schwartz, S., & Polishuke, M. (1995). *Aprendizaje activo: Una organización de la clase centrada en el alumnado*. Narcea Ediciones  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1fKiBLwAig4C&oi=fnd&pg=PA12&dq=aprendizaje+activo&ots=QjYnJZ2MBV&sig=RUm20b1qpr\\_AofU3skFQP1Ufowc#v=onepage&q=aprendizaje%20activo&f=true](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1fKiBLwAig4C&oi=fnd&pg=PA12&dq=aprendizaje+activo&ots=QjYnJZ2MBV&sig=RUm20b1qpr_AofU3skFQP1Ufowc#v=onepage&q=aprendizaje%20activo&f=true)
- Suniaga, A. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 65–80. <https://doi.org/10.37843/rtd>
- Torres, A. (2019). Innovación o moda: las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. *Voces de la educación*, 4(8), 3–16.  
<https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/167>
- Torres Carceller, A. (2020). Innovación o moda: las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. *Voces de la educación*, Voces de la educación 2019. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02513733/document>
- Vera, A., & Jara, P. (2018). El Paradigma socio crítico y su contribución al Prácticum en la Formación Inicial Docente. 24.
- Vera de la Garza, C. G., & Padilla Martínez, K. (2020). *Nomenclatura básica de Química Inorgánica*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vista de LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA FORMACIÓN DE LOS FUTUROS MAESTROS: USO DE METODOLOGÍAS ACTIVAS*. (2022). Unex.es.  
<https://tejuelo.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/4039/2642>



Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press.

## Anexos

### Anexo 1. Pre test Química

	<b>Pre-test Química</b>		
<p><b>Objetivo:</b> Evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en relación a formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios y ternarios.</p>			
<p><b>Indicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lea atentamente cada pregunta y señale la opción correcta.</li> </ul>			
<p><b>Nombre:</b></p>			
<p><b>Paralelo:</b></p>		<p><b>Fecha:</b></p>	
<p><b>Indicadores</b></p>	<p><b>Problemas</b></p>		<p><b>Puntuación</b></p>
<p>Identifica y nombra los elementos químicos</p>	<p>1. Como se nombran los siguientes símbolos químicos: Na, Fe, F, Y, Au</p> <p>a. Sodio, Hierro, Flúor, Itrio, Oro</p> <p>b. Sodio, Hierro, Flúor, Yodo, Oro</p> <p>c. Sodio, Fluor, Hierro, Yodo, Mercurio</p> <p>Como se representa los siguientes elementos químicos: Plata, Yodo, Mercurio, Potasio, Manganeso.</p> <p>a. Pt, Y, Hg, P, Mg</p> <p>b. Ag, I, Hg, K, Mn</p> <p>c. P, I, Ag, Pt, Mg</p> <p>d. Pt, Y, Hg, K, Mn</p>		<p>1</p>



Hace conjeturas sobre los elementos	<p>2. ¿Qué tipo de enlace se forma en la unión de elementos metálicos y no metálicos?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Iónico</li><li>Covalente</li><li>Metálico</li><li>Fuerzas de Van der Waals</li></ol> <p>3. La siguiente afirmación es correcta o incorrecta: Los elementos que se encuentran en el grupo VIIA son más electronegativos que los elementos que se encuentran en el grupo IIA.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Correcta</li><li>Incorrecta</li></ol>	1
Desarrolla y establece fórmulas de compuestos	<p>4. El peróxido de hidrógeno es:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><math>H_2O_2</math></li><li><math>H_2O</math></li><li><math>H_2(O_2)_3</math></li><li>HO</li></ol> <p>5. La fórmula del óxido de hierro (II) es:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><math>FeO_2</math></li><li><math>Fe_2(O_2)_3</math></li><li>FeO</li><li><math>Fe_2O_3</math></li></ol> <p>6. El hidróxido de calcio se obtiene de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><math>Ca_3O_2 + H_2O</math></li><li><math>CaO_2 + H_2O</math></li><li><math>Ca_2O_3 + H_2O</math></li><li><math>CaO + H_2O</math></li></ol>	3



Identifica los grupos funcionales	<p>7. Relacione cada compuesto con su respectivo grupo funcional y complete la tabla.</p> <p>a. <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math></p> <p>b. <math>\text{Cl}_2\text{O}</math></p> <p>c. <math>\text{NaCl}</math></p> <p>d. <math>\text{H}_2\text{SO}_3</math></p> <p>e. <math>\text{HF}</math></p> <p>f. <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></p> <p>g. <math>\text{CaH}_2</math></p> <p>e. <math>\text{NaSO}_4</math></p> <table border="1" data-bbox="535 840 1144 1167"><tr><td>Óxidos</td><td></td></tr><tr><td>Ácidos</td><td></td></tr><tr><td>Hidróxidos</td><td></td></tr><tr><td>Hidruros</td><td></td></tr><tr><td>Sales</td><td></td></tr></table>	Óxidos		Ácidos		Hidróxidos		Hidruros		Sales		2
Óxidos												
Ácidos												
Hidróxidos												
Hidruros												
Sales												
Comprende los sistemas de nomenclatura establecidos	<p>8. El compuesto <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> se nombra bajo la nomenclatura tradicional:</p> <p>a. Hidróxido cálcico</p> <p>b. Dihidróxido cálcico</p> <p>c. Dihidróxido de calcio (II)</p> <p>d. Hidróxido de calcio (II)</p> <p>9. El <math>\text{HgCl}_2</math> se puede nombrar bajo la nomenclatura stock:</p> <p>a. Cloruro Mercurioso</p> <p>b. Dicloruro de mercurio</p> <p>c. Cloruro de mercurio (II)</p> <p>d. Cloruro mercúrico</p> <p>10. Como se nombra el siguiente compuesto <math>\text{Fe}(\text{MnO}_4)_3</math> es nomenclatura sistemática :</p> <p>a. Tripermanganato de hierro</p> <p>b. Tripermanganato Férrico</p> <p>c. Tripermanganato de hierro (III)</p> <p>d. Tripermanganato de hierro (II)</p>	3										



--	--	--

**Anexo 2. Encuesta de Satisfacción**

**Encuesta de satisfacción**

Nombre:

Curso:

Objetivo: Conocer la visión de los estudiantes respecto al uso de la gamificación en el proceso de aprendizaje.

1) ¿Considera que los juegos realizados fueron de su agrado y aportan en el desarrollo de su aprendizaje?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente o neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	2	3	4	5

2) ¿Porque le gustaron los juegos? Argumente su respuesta.

---



---



---

3) Cree que el uso de juegos le apoyo aprender de manera diferente, argumente su respuesta.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente o neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	2	3	4	5

---



---

4) Considera que los juegos influyen positivamente en su aprendizaje. ¿Por qué? argumente su respuesta.



Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente o neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	2	3	4	5

5) De todos los juegos aplicados cuál fue el que le gustó más. ¿Por qué? Argumente su respuesta.

Bingo químico	Educa 3D	Dados químicos	Juego de fichas
1	2	3	4

6) Le gusta trabajar de manera colaborativa con sus compañeros, argumente su respuesta.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente o neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	2	3	4	5

7) Considera que es necesario, brindar material de apoyo como guía de aprendizaje para mejorar la comprensión del tema. Argumente su respuesta.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente o neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	2	3	4	5



**Anexo 3. Encuesta dirigida a estudiantes**

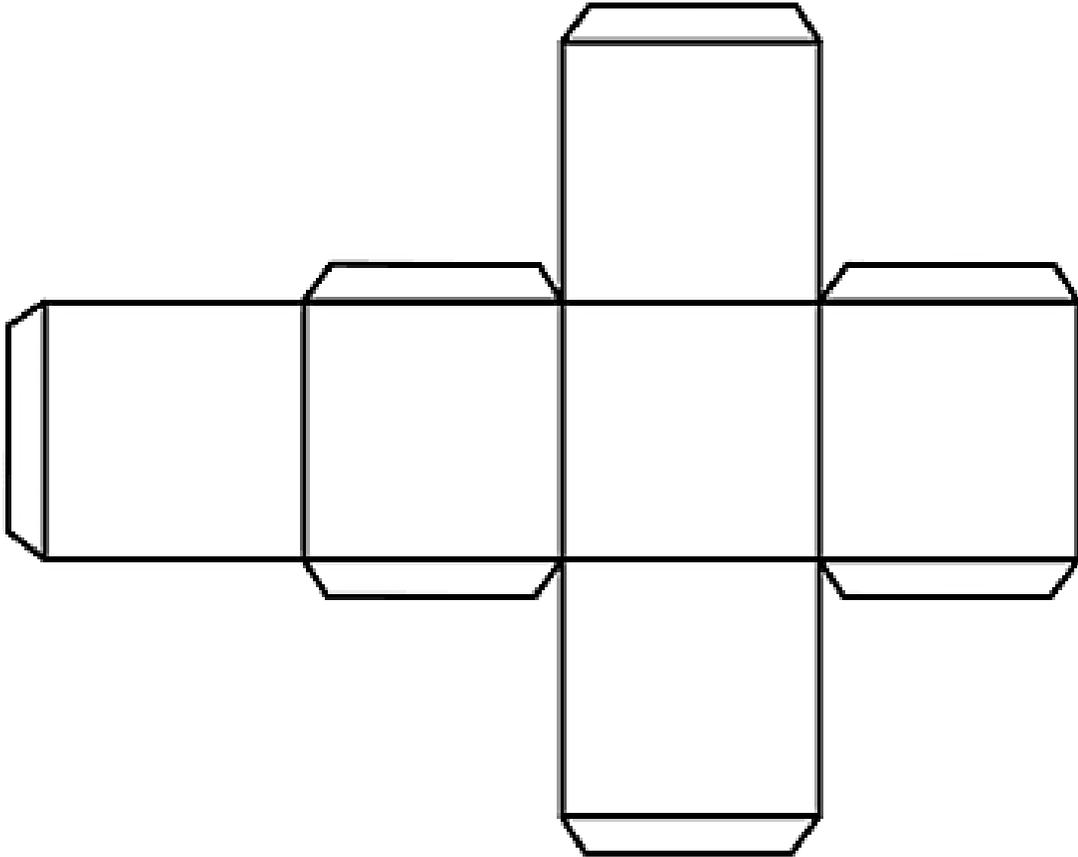
	<p><b>Encuesta dirigida a estudiantes de primero BGU de la U.E Luis Cordero</b></p>	
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>El objetivo del presente cuestionario es recolectar información y conocer la opinión acerca de la estrategia metodológica utilizada por el docente y como incide en la participación, interés y motivación en el aprendizaje del estudiante en el tema de formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato general unificado.</p>		
<p><b>Indicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lea atentamente cada pregunta y señale la opción según su percepción. La información que usted nos brinde será utilizada únicamente con fines académicos y será estrictamente de uso confidencial.</li> </ul>		
<p><b>Paralelo:</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Considera usted que la Química es importante?             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Muy importante</li> <li><input type="radio"/> Importante</li> <li><input type="radio"/> Moderadamente importante</li> <li><input type="radio"/> De poca importancia</li> <li><input type="radio"/> Sin importancia</li> </ul> </li> <li>2. ¿Con qué frecuencia participa en las clases de química?             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Con mucha frecuencia</li> <li><input type="radio"/> Con frecuencia</li> <li><input type="radio"/> Ocasionalmente</li> <li><input type="radio"/> Raramente</li> <li><input type="radio"/> Nunca</li> </ul> </li> <li>3. ¿Qué tan importante considera usted el tema Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos para su aprendizaje y desarrollo como estudiante?             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Muy importante</li> <li><input type="radio"/> Importante</li> <li><input type="radio"/> Moderadamente importante</li> </ul> </li> </ol>		



- De poca importancia
  - Sin importancia
4. ¿Cuántas horas de estudio le dedica a la asignatura de Química en casa?
- 2 horas o más
  - 1 hora
  - 0 horas
5. Presta atención durante la clase, toma apuntes y realiza las actividades en clase
- Siempre
  - Usualmente
  - Ocasionalmente
  - Usualmente no
  - Nunca
6. Realiza a tiempo y de forma independiente (sin copiar) las actividades enviadas para la casa (deberes).
- Siempre
  - Usualmente
  - Ocasionalmente
  - Usualmente no
  - Nunca
7. ¿Cuáles consideran que pueden ser algunas de las dificultades que tuvieron para aprender la formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos?
- Tabla periódica (Elementos)
  - Valencia de los elementos
  - Nomenclatura
  - Formulación
  - Desinterés



Anexo 4. Cubo





Anexo 5. Fichas de bingo químico

<b>B</b>	<b>I</b>	<b>N</b>	<b>G</b>	<b>O</b>
H	K	Rb	Ba	Ra
Ar	Ti	Ag	Os	U
Na	V		Pt	Ac
Mg	Cr	Y	Ir	Pa
O	Cu	In	Po	Ce



<b>B</b>	<b>I</b>	<b>N</b>	<b>G</b>	<b>O</b>
Si	Sc	Nb	Au	Nd
O	Kr	Mo	Ba	Tm
Ne	Sc		Re	Er
Cl	Kr	Ce	Pt	Eu
B	Ge	Cd	Ir	Gd



<b>B</b>	<b>I</b>	<b>N</b>	<b>G</b>	<b>O</b>
Si	Fe	Ag	At	Th
H	Ga	Sn	Fr	Pr
P	As		W	Lu
S	Br	Sb	Ta	Nd
He	Kr	Y	La	Yb



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

---

Yo, Alba Aurora Dumaguala Encalada portadora de la cedula de ciudadanía nro. 0106010507 estudiante de la carrera Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

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

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

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

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

Azogues, 2 de marzo de 2023

---

Alba Aurora Dumaguala Encalada  
C.I.: 0106010507



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

---

Yo, *John Edwin Pérez Urgiles*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0105677421, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

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

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

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

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

Azogues, 02 de marzo de 2023

---

*John Edwin Pérez Urgiles*  
C.I.: 0105677421



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

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

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Wilmer Orlando López González, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Gamificación para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos en el primero de bachillerato” perteneciente a los estudiantes: Alba Aurora Dumaguala Encalada estudiante 1 con C.I. 0106010507, John Edwin Pérez Urgiles estudiante 2 con C.I. 0105677421. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 4 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 02 de marzo de 2023

Ph. D. Wilmer Orlando López González

C.I: 0962305777