

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE APRENDIZAJE, LENGUAS Y COMUNICACIÓN
POSGRADO

Gamificación en el proceso de aprendizaje en la enseñanza de Química en estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magíster en Pedagogía de las ciencias experimentales, Mención en Química y Biología

Autor: Carlos Andrés Martínez Barrera

Tutor: MSc. Gustavo Arquelino Palacios Mieles

Quito, marzo de 2026

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Carlos Andrés Martínez Barrera, con cédula 1804499323, autor del trabajo de graduación titulado: "**Gamificación en el proceso de aprendizaje en la enseñanza de Química en estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT",** previa a la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN QUIMICA Y BIOLOGÍA** en la FACULTAD DE APRENDIZAJE, LENGUAS Y COMUNICACIÓN.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 13 de marzo de 2026



_____

Carlos Andrés Martínez Barrera
1804499323

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: **"Gamificación en el proceso de aprendizaje en la enseñanza de Química en estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT"**, presentado por el estudiante Carlos Andrés Martínez Barrera, titular de la Cédula de Identidad N.º 1804499323 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía en Ciencias experimentales con mención en Química y Biología, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Aprendizaje, Lenguas y Comunicación.

En la ciudad de Guayaquil, a los trece días del mes de marzo de 2026.



Nombre docente: Gustavo Arquelino Palacios Mieles
Número de cédula: 0911963478
Correo: gapalacios@puce.edu.ec
Número de contacto: 0996103854

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5% índice de similitud con otras fuentes

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD
Y RESPONSABILIDAD

Yo, Carlos Andrés Martínez Barrera, titular de la Cédula de Identidad N°. 1804499323, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención de mi título de Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Química y Biología son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 13 días del mes de marzo de 2026

Firma:



Carlos Andrés Martínez Barrera

C.I: 1804499323

DEDICATORIA

A mis padres Carlos José y Ana María por su cariño incondicional y por creer en mí siempre y apoyarme en los momentos más difíciles.

A mis hermanos: José Stalin, Lenin y Ana Emilia por caminar conmigo en este viaje llamado vida junto con nuestros padres y llenarme de alegría.

"El señor es mi pastor, nada me faltará"
Salmo 23

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme seguir cumpliendo mis sueños, por su inmensa bondad.

A mis padres Carlos José y Ana María por apoyarme en perseguir mis sueños. A mis hermanos por ser mis acompañantes en este viaje llamado vida.

A la Pontifica Universidad Católica del Ecuador, en especial a la Facultad de Aprendizaje, Lenguas y Comunicación por permitirme cursar y terminar mis estudios.

A los docentes que impartieron clases en las diferentes asignaturas cuyos, consejos recomendaciones y experiencias me han ayudado en mi formación académica.

A mi tutor el MSc. Gustavo Palacios por la predisposición y la ayuda constante que ha tenido conmigo en el desarrollo de este trabajo, le quedaré eternamente agradecido.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN *12*
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA *14*
1.1 Formulación del problema 14
1.2 Preguntas de investigación (general y específicas) 16
1.3 Objetivos del proyecto de investigación 16
1.4 Justificación del estudio 17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO *19*
2. Fundamentación Teórica 19
2.1. Antecedentes de la investigación 19
2.2. Marco teórico 23
2.2.1 Aprendizaje Significativo 23
2.2.2 Requerimientos del aprendizaje significativo. 23
2.2.3 Conductismo de Skinner 24
2.2.4 La teoría sociocultural de Vygotsky 24
2.2.5 La enseñanza de la asignatura de Química 25
2.2.6 Entornos de gamificación en el proceso de aprendizaje 25
2.2.7 Concepto de gamificación 26
2.3. Marco conceptual 27
2.3.1 Gamificación 27
2.3.2 La gamificación y la motivación en el aprendizaje de la Química 28
2.3.3 Motivación 29
2.3.4 Motivación extrínseca 29
2.3.5 Fundamentación Legal 29
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA *32*
3.1 Diseño de la Investigación 32
3.2 Participantes 32
3.3 Técnicas de recolección de datos 33
3.4 Técnicas de análisis de datos 34
3.5 Operacionalización de Variables 35
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE DATOS *37*
4.1. Comparación de Respuestas 37
4.2 Preguntas de la encuesta de diagnóstico pre y encuesta post (final) 38
4.3. Preguntas no comparativas 51
CAPÍTULO V: PROPUESTA *58*
5.1. Denominación de la Propuesta 58
5.2. Justificación 58

5.3. Fundamentación Teórica 58
5.3. Objetivos 59
5.4. Elementos de gamificación aplicados al bingo químico. 60
5.5. Descripción de la Propuesta 62
5.6 Plan de Aplicación 63
5.8. Actividad propuesta de intervención pedagógica alternativa 68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ***74***
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ***76***
Anexo 1. Cuestionario de diagnóstico pre 82
Anexo 2. Cuestionario post (final) aplicado 84
Anexo 3. Tabla de bingo 86
Anexo 4. Banco de llamadas únicas 87
Anexo 5. Reglas, Puntuación 88
Anexo 6. Banco de llamadas bono valencia 88
Anexo 7: Guía de Aplicación del Bingo 89
Anexo 8. Ficha de Observación 91
Anexo 9. Guía de Actividades para el docente (Bingo) 92
Anexo 10. Guía de Actividades para el docente (Bingo) 93
Anexo 10. Recursos de la Actividad Alternativa 93

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la Variable de Independiente: Gamificación 35
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente: Aprendizaje de símbolos y valencias químicas 36
Tabla 3. Preguntas Comparativas con las Respuestas de la Encuesta tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) 37
Tabla 4 Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de reconocimiento de símbolos químicos) 39
Tabla 5. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de comprensión de la tabla periódica) 40
Tabla 6 Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de identificación de valencias) 42
Tabla 7. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de aplicación de fórmulas químicas) 43
Tabla 8. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de motivación e involucramiento) 45
Tabla 9. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de preferencia por actividades lúdicas) 46
Tabla 10. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de Juego como recurso de aprendizaje) 48
Tabla 11. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de Juego como recurso de aprendizaje) 49
Tabla 12. Preguntas no comparativas de las respuestas de la encuesta 51
Tabla 13. Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta pre test (Yo sé que es un símbolo químico y para que se usa.) 51
Tabla 14. Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta pre test (Sé a qué elemento pertenece cada símbolo que veo) 53

Tabla 15.Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta post test (Puedo explicar cómo se determina la valencia de un elemento químico).....54
Tabla 16. Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta post test (Las actividades lúdicas (juegos, retos, dinámicas) facilitaron mi aprendizaje sobre los elementos químicos.) 56
Tabla 17. Plan de aplicación de la gamificación 64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico Comparativo de respuestas 39
Figura 2. Comprensión de la tabla periódica.....41
Figura 3. Identificación de valencias 42
Figura 4. Aplicación de fórmulas químicas.....44
Figura 5. Motivación e involucramiento.....45
Figura 6. Preferencias por actividades lúdicas 47
Figura 7. Juego como recurso de aprendizaje.....48
Figura 8. Recomendación de la Gamificación.....50
Figura 9 Resultados – Diagnostico pre 1 51
Figura 10. Resultados – Encuesta diagnóstico pre 2.....53
Figura 11. Resultados – Encuesta post (final) 1 55
Figura 12. Resultados – Encuesta post (final) 1 56
Figura 13. Nombres de las Tribus 61
Figura 14. Insignia – Átomo Explorador 65
Figura 15. Insignia – Guardián de la Tabla.....66
Figura 16. Insignia – Maestro de Valencias.....66
Figura 17. Insignia – Constructor Molecular 67
Figura 18. Insignia – Químicos Estratégicos.....67
Figura 19. Insignia – Maestro de Valencias.....68

Gamificación en el proceso de aprendizaje en la enseñanza de Química en estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT

Autor:

Carlos Andrés Martínez Barrera

Tutor:

MSc. Gustavo Arquelino Palacios Mieles

Fecha:

Febrero, 2026

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de una estrategia de gamificación, específicamente en el bingo químico, en el aprendizaje de los símbolos químicos y las valencias en estudiantes de primero de bachillerato Unidad Educativa Central Técnico (UECT). La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo proyectivo, con alcance descriptivo y diseño preexperimental de tipo pretest - postest, integrado por 300 estudiantes de la asignatura de química. Para la recolección de datos, se utilizaron instrumentos: un cuestionario de diagnóstico inicial y un cuestionario final con una escala de Likert de 5 niveles, además una ficha de observación estructurada durante la implementación de la estrategia. La intervención supone la incorporación de dinámicas gamificadas presenciales, organizadas en equipos, con reglas, retos, sistemas de puntuación y recompensas simbólicas. Los resultados evidenciaron una mejora en los niveles de reconocimiento de símbolos químicos, identificación de valencias y seguridad en la escritura de fórmulas simples. Además, se observó una mejora en la participación activa en la disposición de los estudiantes hacia la asignatura. Aunque el diseño no permite establecer relaciones casuales, los datos muestran una tendencia favorable tras la aplicación de la metodología. Se determina que el bingo químico constituye una estrategia didáctica pertinente y variable para fortalecer los contenidos fundamentales de la química en el nivel de bachillerato, al integrar componentes lúdicos estructurados en el currículo.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje; Bingo químico; Gamificación; Símbolos químicos; Valencias.

Gamification in the learning process in the teaching of Chemistry to first-year Baccalaureate students at UECT

Author:

Carlos Andrés Martínez Barrera

Tutor:

MSc. Gustavo Arquelino Palacios Mieles

Date:

Febrero, 2026

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of a gamification strategy, specifically in chemical bingo, on the learning of chemical symbols and valences in students of the first year of high school Central Technical Educational Unit (UECT). The research was a quantitative approach, projective type, with a descriptive scope and a pre-experimental pre-test-posttest design, composed of 300 students of the chemistry subject. For data collection, instruments were used: an initial diagnostic questionnaire and a final questionnaire with a 5-level Likert scale, as well as an observation sheet. Structured during strategy implementation. The intervention involves the incorporation of face-to-face gamified dynamics, organized in teams, with rules, challenges, scoring systems and symbolic rewards. The results showed an improvement in the levels of recognition of chemical symbols, identification of valences and safety in the writing of simple formulas. In addition, an improvement in active participation was observed in the disposition of students towards the subject. Although the design does not allow for the establishment of casual relationships, the data show a favorable trend after the application of the methodology. It is determined that chemical bingo is a pertinent and variable didactic strategy to strengthen the fundamental contents of chemistry at the baccalaureate level, by integrating structured playful components in the curriculum.

KEYWORDS: Chemical bingo, Chemical symbols; Gamification; Learning; Valences.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación enfrenta uno de los mayores retos, la adaptación a los cambios acelerados que ha atraído la tecnología y las nuevas formas en que los estudiantes aprenden en las diversas cátedras, si nos referimos a la asignatura de Química, que tradicionalmente es percibida como compleja y poco atractiva, que suele impartirse como metodología rígida centrada en la memorización y repetición que su transmisión es horizontal y acrítica de información. Esta forma de enseñanza no solo limita el desarrollo de competencias transferibles y significativas, sino que también genera altos niveles de desmotivación, bajo rendimiento académico, en el cual existe una escasa desconexión con la realidad del estudiante.

Frente a esta situación, se vuelve indispensable reflexionar sobre la utilización de las estrategias didácticas dentro del aula, especialmente en aquellas áreas con alto nivel de abstracción conceptuación. Una de las alternativas emergentes que se podría utilizar por el potencial metodológico sería la gamificación que se define como la integración de premios, dinámicas, elementos y mecánicas propias del medio lúdico en el contexto de la enseñanza aprendizaje. Al ser aplicada con criterio pedagógico, la gamificación se convierte en un espacio más atractivo, participativo y significativo dentro del aula, estimulando la motivación intrínseca del estudiante, favoreciendo a la colaboración entre pares y facilitando la comprensión de los contenidos difíciles, mediante experiencias lúdicas estructuradas.

Este análisis se respalda en el enfoque pedagógico dual, el cual busca articular el aprendizaje teórico con experiencias prácticas en contextos significativos, bajo este enfoque, el conocimiento no se adquiere de manera pasiva, por el contrario, se desarrolla activamente mediante la interacción del estudiante con situaciones reales o simuladas que vincula lo académico con lo lúdico. En este sentido, la gamificación se convierte en la metodología mediadora que permite desarrollar habilidades cognitivas, sociales y emocionales al integrar el saber conceptual con las dinámicas propias del juego, dando lugar a un aprendizaje más integral y centrado en el estudiante.

En el caso específico de la Química, el aprendizaje de los símbolos y valencias representa una de las barreras más comunes en los primeros niveles de bachillerato, estos

contenidos, al requerir habilidades de codificación y razonamiento abstracto, exigen metodologías activas que despierte el interés y permita consolidar el conocimiento de forma práctica. En este contexto, se propone la metodología de gamificación en el uso del bingo químico, diseñado para fortalecer la enseñanza de los diferentes temas de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Central Técnico (UECT). La propuesta busca responder una necesidad concreta detectada dentro del aula, para una mejor comprensión y dominio de los contenidos esenciales a través de una experiencia didáctica novedosa.

Este trabajo investigativo se estructura en cinco capítulos, los cuales se desarrollan de manera sistemática, lógica y coherente en el proceso de investigación: en el Capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, con sus antecedentes, la pregunta y el objetivo de investigación, así como la justificación y la delimitación del contexto donde se realiza la investigación para entender su importancia y pertinencia. En el Capítulo II, se abordan los antecedentes de investigación, el marco teórico, el marco conceptual, y la fundamentación legal que ampara la investigación.

El Capitulo III explica la metodología utilizada, especificando el diseño y el enfoque de investigación, la población y la muestra, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procedimiento para su análisis. En el Capítulo IV, se analizan e interpretan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos formulados, apoyándose en datos estadísticos para verificar los objetivos y responder al problema de investigación. En el Capítulo V, se presenta la propuesta didáctica, la cual emerge directamente de los resultados empíricos. Como cierre del trabajo investigativo, se formula las conclusiones, se dan las recomendaciones pertinentes y se incluyen los anexos que apoyan la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

La química, como disciplina, exige dominar un lenguaje simbólico, reconocimiento de elementos, símbolos y valencias, cuya comprensión suele verse limitada por metodologías expositivas que favorecen a la memorización y la repetición y no en el uso funcional, el conocimiento en la formulación de compuestos en bachillerato, los resultados oficiales recientes de la evaluación nacional de la evaluación Ser estudiante de 2023-2024, mostró resultados por debajo del promedio esperado de los 700 puntos en varias materias incluyendo en el área de Ciencias Naturales (Biología, química, física), demostrando brechas en el campo de Ciencias Naturales, lo que refuerza la necesidad por de estrategias didácticas activas y contextualizadas según el reporte del Instituto Nacional de Evaluación Educativa(INEVAL, 2024).

Sánchez (2019) citado por Galarza Chilán & Batista Zaldívar,(2024) sostiene que el sistema educativo ecuatoriano no ha experimentado una evolución significativa, lo que conlleva que los estudiantes no dispongan de un entorno adecuado para desarrollar aprendizajes de manera significativa.

En la UECT, el aula no cuenta con dispositivos digitales individuales, por lo que la gamificación debe adaptarse a recursos físicos que faciliten la interacción, el trabajo colaborativo y la participación activa dentro del aula. En este contexto, se propone el Bingo Químico como recurso físico gamificado para el aprendizaje de símbolos y valencias, que incorpora reglas claras, retos progresivos, marcadores y recompensas que participo que potencien la motivación y la retención, alineando con el enfoque por competencias del Currículo de Ciencias Naturales y los principios constitucionales de calidad y pertenencia educativa.

En la enseñanza de la catedra de Química existen contenidos que suelen presentar mayor dificultad para los estudiantes, como la tabla periódica (nombres, símbolos, períodos, familias y características) y la nomenclatura de compuestos químico, por lo tanto, gamificación, cobra relevancia como estrategia, ya que estos temas constituyen la base para el aprendizaje de la asignatura de química (Salazar, 2020).

Los docentes de química comúnmente enseñan mediante el método magistral, sin embargo, es necesario integrar estrategias metodológicas activas que permitan a los estudiantes vincular el conocimiento teórico con su aplicación práctica en la vida cotidiana(Pullas, 2023)

Por el cual al combinar la enseñanza tradicional con la gamificación se convierte en un enfoque dual, que ofrece una solución efectiva a los desafíos que enfrenta el aprendizaje de la asignatura de Química. Este método híbrido aborda directamente la problemática de las metodologías convencionales que a menudo generan un desinterés en los estudiantes generando bajo rendimiento académico.

Al integrar la gamificación, se introduce elementos lúdicos que transforman el proceso de aprendizaje, es decir, los estudiantes pasan de ser receptores pasivos a participantes activos, motivados por las dinámicas de juegos que, mediante puntos, desafíos y logros, incrementa la motivación intrínseca, facilitando la comprensión de concetos complejos y abstractos, como la simbología y las valencias químicas.

La dualidad de este enfoque reside en usar lo mejor de ambos métodos:

- Las metodologías tradicionales establecen una base sólida y estructurada para el contenido.
- La gamificación actúa como catalizador haciendo que la práctica y la aplicación de conceptos sean más interesantes y atractivos.

Este enfoque dual crea un ambiente de aprendizaje más dinámico, donde los estudiantes están más comprometidos y desarrollan una comprensión más profunda y duradera en los contenidos conceptuales de la asignatura de Química, que responde directamente a la necesidad de adaptar la educación a nuevas formas de aprender del Estudiantado.

En este escenario, la presente investigación se orienta a analizar la influencia de la gamificación en el aprendizaje de los símbolos químicos en estudiantes que cursan por primera vez la asignatura de química. La propuesta busca aportar evidencia sobre el potencial de esta metodología como herramienta didáctica para mejorar la motivación y el aprendizaje significativo en el aula.

1.2 Preguntas de investigación (general y específicas)

1.2.1 Pregunta general

¿Cómo incide la implementación del Bingo (recursos físicos gamificado) en el aprendizaje de símbolos y valencias en primero de bachillerato de la UECT?

1.2.2 Preguntas específicas

- ¿Cuál es la situación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de símbolos y valencias de los elementos químicos?
- ¿Qué componentes del Bingo Químico favorecen la motivación y la participación de los estudiantes?
- ¿Cómo contribuye la aplicación del Bingo a la mejorar del rendimiento académico en Química?

1.3 Objetivos del proyecto de investigación

1.3.1. Objetivo General

- Implementar el Bingo químico como recurso físico mediante actividades de gamificación para fortalecer el proceso de aprendizaje de símbolos y valencias en los estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza de símbolos y valencias de los elementos químicos.
- Identificar los componentes del bingo Químico que promuevan la motivación y el aprendizaje significativo.
- Diseñar una propuesta con base en gamificación para el aprendizaje de los símbolos y valencias de los elementos químicos con estudiantes de primero de BGU de UECT.

1.4 Justificación del estudio

La enseñanza de la Química en el nivel de bachillerato representa un desafío constante, dado que muchos estudiantes perciben la asignatura como abstracta, compleja y distante a la realidad que se vive, esta percepción, unida a métodos de enseñanza tradicionalmente expositivos, suele generar desinterés y bajo rendimiento académico, en este contexto, surge la necesidad de buscar estrategias innovadoras que promuevan un aprendizaje más significativo, motivador y participación activa. La química exige la comprensión de símbolos, fórmulas, nomenclatura y representaciones microscópicas de la materia, lo que suele generar dificultades de comprensión, desmotivación y en muchos casos, rechazo hacia la asignatura.

Desde una perspectiva científica, esta investigación resulta pertinente porque aborda la limitada evidencia basada en datos acerca del empleo de la gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de la Química en el bachillerato ecuatoriano, de manera especial en contextos educativos con poco acceso a recursos tecnológicos. Aunque la gamificación ha sido ampliamente estudiada en entornos digitales, todavía existe poca investigación en lo referente a su aplicación mediante recursos físicos accesibles que permitan su implantación en unidades educativas con poco acceso a recursos tecnológicos, lo que muestra necesidad de generar conocimiento que se adapte y pueda aplicarse a diferentes realidades educativas.

La gamificación como estrategia pedagógica que integra elementos de juego en ambientes de aprendizaje para lograr la participación de los estudiantes. Cungachi & Ochoa, (2022), demostraron que el uso constante de las estrategias gamificadas, engranadas con los contenidos curriculares, fortalecen la retención de información y las habilidades cognitivas en la construcción del aprendizaje.

Al introducir elementos de gamificación, se crea un ambiente de aprendizaje dinámico y conectado con la realidad de los estudiantes, al aprovechar la inclinación natural de las personas por alcanzar metas y superar obstáculos. La gamificación define metas claras, brinda recompensas y ofrece retroalimentación inmediata, fomentando un contexto que impulsa a los estudiantes a esforzarse y mantenerse motivados, logrando así una aprendizaje más efectivo y significativo(Jaramillo-Mediavilla et al., 2024).

La importancia de este estudio se fundamenta en que el bajo dominio de los temas básicos de química es una problemática recurrente que influye en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes hacia la asignatura. Entre los efectos inmediatos se pueden mencionar las dificultades, para comprender contenidos posteriores, poca participación en clase, bajo rendimiento y escaso interés por el aprendizaje de las ciencias. Los efectos futuros o a largo plazo serian que las limitaciones pueden influir en la disminución del interés por las áreas de ciencia y tecnología (STEM), en las opciones de continuar estudios superiores en carreras de ciencia y tecnología y en desarrollo de conocimientos científicos que les permitan tomar decisiones adecuadas en la vida diaria.

Las implicaciones del estudio son importantes tanto para los profesores como para la institución, ya que pueden servir como guía para incorporar estrategias de enseñanza activas en la asignatura de Química; ser referencia para futuras investigaciones en la enseñanza de las ciencias. Además, la propuesta se puede aplicar y adaptar a diferentes contextos educativos, lo que aumenta su impacto.

Desde una perspectiva social y educativa, la investigación aporta a la mejora de la calidad de la educación científica, al proponer una estrategia replicable por docentes de la institución y de contextos educativos similares. La gamificación no requiere necesariamente de recursos complejos, lo que facilita su aplicación en entornos educativos con limitaciones de infraestructura, permitiendo democratizar el acceso a metodologías innovadoras.

En el desarrollo de este trabajo se analiza, la implantación especifica de la tabla de Bingo, como estrategia sea viable, en contextos donde no se dispone de recursos digitales, de manera que se busca demostrar que la gamificación, aplicada en un recurso físico accesible, promueva la participación del trabajo individual y colaborativo de los estudiantes generando el aprendizaje significativo, aportando innovación en la enseñanza de la Química.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Antecedentes de la investigación

Las siguientes investigaciones, desarrolladas a nivel de posgrado y en el ámbito académico han analizado la incidencia de la gamificación en la motivación, participación y comprensión de contenidos en la enseñanza de la Química. En consecuencia, los siguientes estudios proporcionan bases teóricas que justifican la pertinencia y realización de esta investigación.

En el ámbito de la Gamificación aplicada a la enseñanza de química, (Toapanta, 2022) en su investigación titulada "Gamificación en el aprendizaje de la Química"; se implementó herramientas gamificadas mediante el uso aplicaciones de la web con el propósito de mejorar el aprendizaje y la asociación de conceptos químicos en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Francisco Flor. La metodología de la investigación tuvo un enfoque cuantitativo y carácter descriptivo, exploratorio. Se culminó con el diseño de una plataforma gamificada desarrollada en Canvas y Genially, basada en una narrativa que van a la par con los contenidos curriculares de química. Como resultado obtenido en la aplicación se evidenció que la mayoría de los estudiantes lograron potenciar sus conocimientos, además de despertar su motivación e interés por el aprendizaje, transformando los contenidos de esta ciencia exacta en información más sencilla de asimilar.

La investigación concluye que la gamificación favorece el aprendizaje significativo de la química y muestra la necesidad de capacitar a los docentes en el empleo de herramientas gamificadas.

Este estudio a aporta a la presente investigación la necesidad de implementar propuestas gamificadas en el área de Química al evidenciar la necesidad de fortalecer la formación docente en estrategias innovadoras, necesarias para la propuesta de gamificación en el bachillerato ecuatoriano.

De manera similar Pullas, (2023) analizó "Relación del sistema de Gamificación virtual y el aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de Segundo de Bachillerato

General Unificado de la Unidad Educativa Fiscal Ricardo Álvarez Mantilla, durante el periodo académico 2022" destaca la gamificación virtual como técnica pedagógica innovadora lúdica que facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje mediante la asignación de rol activo a los estudiantes durante la apropiación de contenidos. La metodología de esta investigación se basó en un diseño no experimental y de alcance correlacional.

La investigación tuvo como objetivo analizar la relación que existe entre la gamificación virtual y el aprendizaje de la tabla periódica mediante la aplicación de recursos digitales. Las técnicas utilizadas fueron la encuesta y el test para las que se utilizó al cuestionario como instrumento. Los resultados obtenidos mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics - Versión 27.0.1 evidenciaron que los datos tienen una fiabilidad alta, ya que el Alfa de Cronbach fue de 0.917. El dominio de contenidos sobre la tabla periódica no es satisfactorio entre los estudiantes a pesar de la relevancia del tema. El análisis estadístico determinó una correlación positiva al (Rho de Spearman = 0,754) entre gamificación virtual y aprendizaje, indicando que la metodología tiene efectos positivos tales como el interés, retención de contenidos, trabajo colaborativo y motivación estudiantil. Con este precedente se elaboró una propuesta que busca implementar la gamificación mediante herramientas de realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica.

Se concluye que la gamificación tiene efectos positivos en el aprendizaje de la tabla periódica y representa una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico y las habilidades sociales de los estudiantes(Pullas, 2023).

Los aportes de este estudio a la presente investigación evidencian, mediante análisis estadístico la relación positiva entre la gamificación y el aprendizaje de los temas fundamentales de Química en el bachillerato, lo que apoya la idea de crear y aplicar una propuesta de gamificación en este nivel educativo.

En relación con el uso de la gamificación en la enseñanza de química, Chiluiza, (2022) en su estudio titulado "La Gamificación basada en Cerebriti en el proceso de aprendizaje de la Química Inorgánica, en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Atenas School en el periodo lectivo 2021-2022" se enfoca en el uso de la Gamificación basada en Cerebriti y sus diferentes actividades, para el aprendizaje

de los estudiantes. El objetivo de la investigación fue proponer actividades didácticas de la herramienta Cerebriti en el cual se implementó la gamificación como metodología de aula para fortalecer el aprendizaje de la Química Inorgánica en estudiantes de Bachillerato. La metodología de esta investigación se basó en un diseño pre-experimental y se utilizó un enfoque cuantitativo de carácter no experimental del tipo exploratorio.

Se aplicó la técnica de la encuesta con el cuestionario como instrumento a los estudiantes, por otro lado, se realizó entrevistas a los docentes de la asignatura de Química a través de una guía de preguntas. Obteniendo como resultado que entre las estrategias educativas se incluye la Gamificación a partir de la plataforma Cerebriti. Las conclusiones de esta investigación son que esta herramienta puede mejorar la motivación, aumentar la participación y promover una mayor comprensión de los contenidos académicos. Por lo que, se propone un conjunto de actividades didácticas de la herramienta Cerebriti para implementar la Gamificación como metodología en el aula(Chiluiza, 2022).

Los hallazgos de este estudio sustentan la presente investigación al demostrar la importancia de diseñar estrategias gamificadas ajustadas al perfil del estudiante para fortalecer el aprendizaje de la Química en el Bachillerato.

De forma similar Díaz, (2022) en su investigación titulada "Uso de la Gamificación en el Aprendizaje de la Química Inorgánica en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernández Madrid, período 2021-2022". La metodología que se desarrolló en este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, mediante la aplicación de la encuesta tipo Likert a docentes y estudiantes. El Análisis de los resultados se evidenció que la Gamificación como estrategia no fue aplicada como metodología de manera integral por los docentes, sino que su uso se limitó a la incorporación instrumental de herramientas digitales como Quizziz, Kahoot, Educaplay y Genially con enfoque gamificador a través de Moodle.

La investigación concluye que las estrategias basadas en las mecánicas del juego influyeron positivamente en la motivación y el Aprendizaje del estudiantado, estableciéndose una relación significativa entre la gamificación y el aprendizaje. Aunque su implementación es limitada, es evidente la necesidad de integrarla de forma planificada en la enseñanza de la Química(Díaz, 2022).

Este antecedente respalda la investigación ya que muestra la relevancia de aplicar la gamificación de forma planificada para mejorar el aprendizaje de la Química en el Bachillerato.

En suma, estos estudios ponen de manifiesto que la incorporación de estrategias gamificadas puede contribuir al fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la química.

Diversas investigaciones realizadas en la enseñanza de la Química documentaron los beneficios de integrar los juegos y dinámicas lúdicas para comprensión de contenidos, simbólicos, tales como símbolos químicos, valencias y nomenclatura. (Crute, 2020) en su artículo publicado en el Journal of Chemical Education presentó la propuesta de "Classroom Nomenclatue Games Bing", una adaptación del bingo tradicional orientado al refuerzo de la nomenclatura química. El estudio detalló procedimientos para la elaboración de materiales y sugerencias didácticas para la aplicación de contenidos de química orgánica, ofreciendo evidencia de la utilización de recursos físicos favoreciendo el aprendizaje de conceptos abstractos dentro del aula. En conjunto, el empleo de estos recursos físicos ayuda a la comprensión de conceptos abstractos dentro del aula de Química.

Según la Royal Society of Chemistry, (2019) difundió el recurso didáctico "Periodic Tablet Bingo", diseñado para consolidar el reconocimiento de nombres y símbolos de los primeros 20 elementos químicos y algunos elementos metálicos comunes, mediante tarjetas impresas y actividades guidas por el docente. Esta propuesta destacó la pertinencia de las herramientas no digitales como apoyo para la alfabetización simbólica básica en la enseñanza de química. De manera complementaria, Lutfi et al., (2023) desarrollaron la propuesta educativa "Chem-Rush", aplicada al aprendizaje de los hidrocarburos, y reportó un incremento significativo en los niveles de motivación del estudiantado en comparación con un grupo de control. Los resultados mostraron que la incorporación de metas de aprendizaje, retroalimentación y comparación de desempeño influyó positivamente en el interés por los contenidos de química orgánica. En conjunto, estas investigaciones evidencian que la incorporación de recursos físicos estructurados mediante dinámicas de juego, propician el interés y la comprensión de contenidos en la enseñanza de la química.

2.2. Marco teórico

2.2.1 Aprendizaje Significativo

En relación con el aprendizaje significativo Ausubel (2002) citado por (Garcés et al., 2018) menciona que el aprendizaje significativo se describe como la edificación de conocimientos de forma armónica y coherente, es decir es un aprendizaje que se edifica a partir de conocimientos sólidos. Lo fundamental es como los conocimientos nuevos se integran a los preexistentes y estos a la estructura cognitiva del sujeto. La finalidad es que estos conocimientos se sostengan en el tiempo.

De forma similar Delors (1994) mencionado por (Garcés et al., 2018) indica que la idea es promover la asimilación de conocimientos, por lo que, el profesor utilizará recursos de anclaje que favorezcan la creación de conexiones adecuadas entre los saberes previos y los nuevos.

A partir de lo expuesto, que el aprendizaje significativo constituye un fundamento teórico relevante para esta presente investigación, ya que la inclusión de estrategias gamificadas pretende facilitar la comprensión de los contenidos de química mediante actividades que permitan relacionar los saberes previos de los estudiantes con nuevos conceptos como símbolos y valencias químicas, facilitando una comprensión mas clara y duradera de los contenidos.

2.2.2 Requerimientos del aprendizaje significativo.

Desde una perspectiva pedagógica, para que se lleve a cabo el proceso de fijación y asimilación de los conocimientos el aprendizaje significativo implica cumplir ciertos requisitos. Los aspectos positivos del aprendizaje significativo se centran en conectar la nueva información a la estructura cognitiva, en el sentido de almacenar información para desarrollar la memoria a corto y largo plazo. El aprendizaje significativo es una forma de enseñanza cognitiva que se conecta con las estructuras intelectuales de los individuos y guarda relación con la motivación para ayudar a afirmar y apropiarse de esos conocimientos(Garcés et al., 2018).

Delors (1994) citado por (Garcés et al., 2018) resalta que las exigencias para lograr un aprendizaje significativo se enmarcan en los cuatro pilares de la educación: "aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a hacer". De ahí que la función del docente sea fundamental cuando planifica las estrategias de aprendizaje, para facilitar el almacenamiento de conocimientos, que es el fin del aprendizaje significativo.

2.2.3 Conductismo de Skinner

Skinner menciona que son variados los errores y/o deficiencias de la enseñanza tradicional; como por ejemplo brindar al estudiante más castigos que recompensas no funcionan bien, ya que las amenazas y los castigos logran peores resultados que los premios o elogios. Por otra parte, los castigos pueden causar problemas adicionales en el alumno(Carrasco Galán & Prieto Ursúa, 2016).

Para Skinner el aprendizaje se entiende como un cambio en la conducta como respuesta de la experiencia entre conexiones estímulo-respuesta; el alumno no era únicamente un sujeto pasivo que solo reacciona a estímulos; más bien aprendemos actuando. Se deben formular los objetivos educativos en términos conductuales destacando la importancia de indicar con claridad las conductas visibles que los estudiantes deben realizar(Carrasco Galán & Prieto Ursúa, 2016).

En los estudios de la teoría de condicionamiento operante de Skinner, los conceptos de libertad, creatividad y originalidad fueron abordados de manera distinta, ya que lo fundamental era conseguir el control del entorno o de la sociedad para reducir o evitar el uso del castigo(Oviedo G & Castillo R, 2007).

2.2.4 La teoría sociocultural de Vygotsky

Para Vygotsky (1984) el juego será fundamentalmente el escenario aplicado a través del cual el desarrollo social, afectivo e intelectual de los jóvenes se ven involucrados con los procesos cognitivos de orden superior como: la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento, la memoria, la percepción, la atención, entre otras (Sáchez et al., 2020).

Shuare y Montealegre (1997) citados por (Sáchez et al., 2020) señalan que Vygotsky también identificará al juego como un marco conceptual ficticio, pero que particularmente en la edades temprana tal escenario ficticio introduce a los jóvenes en el camino de comprender la separación entre el campo real (cosas) y el campo de los significados (su representación).

2.2.5 La enseñanza de la asignatura de Química

A finales de los años 90 predominaba la enseñanza tradicional en la cual la memorización y las clases magistrales constituían la base de esta, donde el profesor era el experto y el estudiante tenía el papel de receptor de conocimientos tanto en Química como en otras ciencias que presentan una alta dificultad en su comprensión. Es así que en la actualidad tiene fuerza un nuevo paradigma, un enfoque innovador en que se sostiene el aprendizaje, dejando atrás la metodología tradicional y ahora el estudiante es el centro en el concepto de enseñanza-aprendizaje(Salazar, 2020).

En cuanto a los estudios llevados a cabo en Ecuador (Rosero, 2018) señala que los datos obtenidos revelan que las aulas de clase de las instituciones educativas están llenas de nativos digitales y que éstas no cuentan con toda la preparación necesaria para hacer frente al desafío de enseñar debido a la escasez de tecnología en las instituciones educativas lo que limita el uso de recursos digitales, lo que subraya la necesidad de que los docentes enfrenten nuevos retos de enseñanza.

2.2.6 Entornos de gamificación en el proceso de aprendizaje

La puesta en práctica de los entornos educativos ha demostrado ser un recurso efectivo para la motivación de los estudiantes en participar en clases gracias a la integración activa y participativa de juegos, imágenes y recompensas. Además de atraer el interés de los estudiantes, también facilita a los profesores evaluar de manera práctica los conocimientos aprendidos al incorporar los contenidos de sus asignaturas dentro de estas herramientas tecnológicas(Ortiz-Angulo et al., 2025).

Un enfoque equilibrado en la implementación de entornos de gamificación donde se combinan recompensas extrínsecas con estrategias que promuevan la metacognición y

el autocontrol, asegurando que los estudiantes no solo se involucren de forma activa, sino que además analizan y comprenden su propio proceso de aprendizaje(Lluma Manya et al., 2025).

Los entornos de gamificación pueden emplearse para transformar la cultura de aprendizaje contribuyendo a mejorar la motivación, la participación, la colaboración y por consiguiente el rendimiento académico de los estudiantes. Los factores clave que impulsan a los alumnos a participar más activamente y a esforzarse en sus actividades destacan la competencia, que representan desafío personal y la retroalimentación constante que prolongan su atención durante el desarrollo de las tareas(Olmedo-Flores et al., 2024).

La inclusión de dinámicas lúdicas favorece el cambio de la cultura del aprendizaje tradicional, caracterizada por un rol pasivo y poco participativo del alumno, evitando así la desmotivación, y cuando es más extremo, existe el riesgo de bajo rendimiento académico o deserción(Olmedo-Flores et al., 2024). A partir de estos planteamientos, la gamificación se presenta como una estrategia pedagógica que puede apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje al incentivar una participación más activa de los estudiantes y superar las dificultades del modelo tradicional centrado en un rol pasivo del alumno.

2.2.7 Concepto de gamificación

La gamificación se define como “el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos” (Deterding et al., 2011). Esta definición es considerada seminal porque establece la base conceptual que referencia la gamificación de los juegos complejos o Serious Games, al resaltar que no se trata solo de trasladar un juego íntegro dentro del aula, sino de aprovechar las dinámicas de juegos como puntos, retos o la aprobación de niveles para fines educativos.

En educación, Kapp, (2012), en su obra, The Gamificatión of Learning and Instuction, sistematiza cómo las mecánicas de juegos, puntos, reglas, niveles, retroalimentación y desafíos pueden alinearse a objetivos de aprendizaje, subrayando que gamificar no es “jugar por jugar”, sino diseñar intencionalmente para el desempeño del aprendizaje.

Werbach & Hunter, (2012)organizan dinámicas, mecánicas y componentes como narrativa, reglas, retos, puntos, marcados, insignias, equipos, un kit de herramientas que facilitan trasladar la teoría para actividades concretas dentro del aula.

2.2.8 Asociar la gamificación con la química

Para evitar que la gamificación se reduzca a la mera asignación de puntos (pointsification, entendida como "puntuar" sin incidencia pedagógica, término acuñado por (Robertson, (2010), los elementos del juego deben mapearse a resultados de aprendizaje de la Química. En el caso del bingo químico impreso cada casilla corresponde a un indicador evaluable esto se concreta, en consignas basadas en símbolo como. Fe, Cu, Na, valencias I, II, III, nomenclaturas de cloruro de sodio o familias de la tabla de alcalinos, halógenos, con retroalimentación inmediata al validar el acierto. Esta alineación vincula el componente simbólico con el macroscópico, ejemplo, el laboratorio o la vida diaria y con su submicroscópico modelo de partículas (Royal Society of Chemistry, 2019).

2.3. Marco conceptual

2.3.1 Gamificación

La palabra gamificación es un anglicismo que deriva de la raíz *game*. Esta palabra la introdujo el programador británico Nick Pelling en el 2002, y velozmente pasó al mundo del *marketing*, el mundo empresarial, el área de salud y, por supuesto, también a la educación. La inclusión de esta palabra al español ha generado controversia, dado que se ha planteado aplicar la palabra ya existente en el Diccionario de la Lengua Española: *ludificación*, que proviene del latín *ludus* según la Fundéu RAE (2021)(Ripoll & Pujolà, 2024).

Cornellà *et al*., 2020 citados por(Ripoll & Pujolà, 2024) indican que el término *gamificación* es el más empleado y perdurable del entorno educativo, aunque no sea el término reconocido oficialmente. Gamificación es un término más bien relacionado a los videojuegos; por consiguiente, ligado a términos ingleses como *videogame* o *gamer*, por

ello, la preferencia de los «gamificadores» de usar el término *gamificación* en vez de *ludificación*.

(Deterding et al., (2011)definieron la gamificación como el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos, con la finalidad de influir en la aplicación y la experiencia del participante sin convertir las actividades en un juego completo. En la educación, esto implica integrar mecánicas como puntos, niveles, retroalimentación inmediata y recompensas simbólicas en una estructura curricular ya existente, pero con los objetivos de aprendizaje como centro del proceso. En cambio, el aprendizaje basado en juegos implica en el empleo de juegos completos, digitales o analógicos, diseñados o seleccionados para enseñar ciertas asignaturas y desarrollar habilidades a través de la experiencia del juego como mecanismo principal de aprendizaje (Plass et al., 2015).

La principal diferencia radica en la gamificación aplica elementos de juego a una actividad no lúdica, mientras que el aprendizaje basado en juegos organiza el aprendizaje a partir del juego como entorno didáctico; además, la gamificación suele usar sistemas de avances y recompensas, en cambio, el aprendizaje basado en juegos se centra en reglas, narrativas, desafíos y toma de decisiones como mecánica pedagógica principal (Deterding et al., 2011; Plass et al., 2015)

2.3.2 La gamificación y la motivación en el aprendizaje de la Química

La gamificación es una metodología de aprendizaje sustentada en la elaboración de juegos, creados con un propósito lúdico y didáctico. Como se ha visto, uno de los principales retos de la enseñanza moderna en secundaria es la ausencia de motivación por parte de los estudiantes, además del poco compromiso con la participación en el proceso de aprendizaje. Se persigue, mediante el empleo de la gamificación, fomentar la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje de manera divertida y promoviendo su motivación (Díez, 2019).

2.3.3 Motivación

Daniel Pink (2011), citado por (Teixes, 2015), describe tres tipos de motivación según el tipo de sociedad humana a lo largo de la historia, determinados por los desafíos a los que se han visto obligados a responder a lo largo del tiempo. Inicialmente, tenemos a la que él llama motivación 1.0, el primer sistema operativo humano que se orientaba exclusivamente a la preservación de la vida. La segunda categoría, la motivación 2.0, se basaba en un sistema de recompensas y castigos que funcionó correctamente hasta las tareas rutinarias del siglo XX. La motivación 3.0, ya en el siglo XXI, ocupa el lugar de la anterior porque ya no servía para las nuevas demandas y modos de hacer de la actualidad. En labores más innovadoras o menos repetitivas, conviene que la motivación no sea externa a los individuos; debe ser una motivación intrínseca que brote de cada persona; estamos haciendo referencia a una motivación de tipo intrínseco.

2.3.4 Motivación extrínseca

La motivación extrínseca busca fomentar actividades lúdicas con la finalidad de lograr recompensas externas en forma de dinero, de elogios, etc. Surge del deseo de hacer algo, de la sensación o impresión de que es necesario realizar una acción. Ejemplos de motivación extrínseca se observan cuando una persona busca alcanzar metas profesionales a cambio de una recompensa económica o se esfuerza en sus estudios con el objetivo de obtener un título académico. En ambos ejemplos, la motivación depende de una recompensa externa(Teixes, 2015).

Para sostener la motivación extrínseca se debe brindar, continuamente, incentivos atractivos a los jugadores para mantener su intervención en los entornos gamificados. Es importante evitar que la conducta deseada desaparezca una vez que se elimina la recompensa(Teixes, 2015).

2.3.5 Fundamentación Legal

La fundamentación legal para el desarrollo de esta investigación sobre gamificación se sustenta en varias normativas que respaldan el uso de estrategias de

aprendizaje participativo, como la gamificación, en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Según la (Constitución de la República del Ecuador., 2008)), se menciona que la educación es un derecho de las personas en el transcurso de su vida y una obligación del estado (art. 26).

Art. 26.- "La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo."

Adicionalmente, indica que la educación se enfocará en el ser humano y salvaguardará su desarrollo holístico, promoviendo la creatividad, el pensamiento crítico y la innovación (art. 27).

Art. 27.- "La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar."(Constitución de la República del Ecuador., 2008)(arts. 26-27).

Por otra parte, la (Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), 2015) menciona que la educación es un proceso formativo integral, de calidad, inclusivo y transformador (art.2). De manera puntual, el artículo 47 promueve el uso de recursos pedagógicos actualizados y modelos de aprendizaje activo, lo que sustenta la aplicación de estrategias como la gamificación para promover el aprendizaje significativo.

De forma similar, el Reglamento General a la LOEI, (2023) dispone que los procesos de enseñanza aprendizaje deben promover un entorno creativo y adaptado al contexto del estudiante, permitiendo a los docentes aplicar estrategias didácticas motivadoras que integren tecnologías y dinámicas educativas lúdicas.

El Currículo de Educación General Media y Bachillerato, (2016), propuesto por el Ministerio de Educación, fomenta un enfoque por competencias y estrategias activas de aprendizaje que permitan desarrollar habilidades, tales como: resolución de problemas, trabajo colaborativo y pensamiento científico. El área de Ciencias Naturales, específicamente en Química, se promueve el empleo de estrategias que favorezcan la comprensión de los conceptos fundamentales del lenguaje químico, como los símbolos y las valencias.

En resumen, el marco normativo ecuatoriano apoya claramente el uso de metodologías activas, innovadoras y centradas en el estudiante en el proceso de enseñanza. La legislación revisada muestra la importancia de aplicar estrategias educativas que permitan desarrollar la creatividad, el pensamiento crítico, la participación y el aprendizaje significativo. En este sentido la gamificación se presenta como una estrategia pertinente y coherente con las orientaciones del sistema educativo, lo que justifica su aplicación en la enseñanza de la Química en el nivel de bachillerato y respalda el desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la Investigación

La investigación adopta el diseño preexperimental, específicamente del tipo pretest-postest en un solo grupo. Este diseño se caracteriza porque a un grupo se le aplica un test previo a una intervención y finalmente se le aplica una postest luego de la intervención(Hernández Sampieri et al., 2010). El estudio se desarrolla en un contexto real de aula, lo que permite obtener datos objetivos sobre la aplicación de la estrategia didáctica basada en actividades lúdicas gamificadas. El instrumento pretest y Post test se empleó con fines descriptivos comparativos, sin manipulación experimental ni establecimiento de grupos de control, por lo que el estudio no corresponde a un diseño experimental, si no un análisis comparativo de resultados en un ambiente pedagógico real.

El tipo de investigación es descriptivo – correlacional, cuyo objetivo es describir el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los elementos químicos, así como analizar posibles asociaciones entre el conocimiento y la utilización de dinámicas de gamificación en el proceso de aprendizaje. El enfoque del estudio es cuantitativo predominante complementado con técnicas cualitativas y apoyo para contextualizar los resultados.

3.2 Participantes

Población

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes y docentes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Central Técnico, en la Ciudad de Quito. La inclusión de ambos actores permitió analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química considerando, por un lado, las dificultades de los estudiantes en la compresión de símbolos y valencias y, por otro, las estrategias metodológicas empleadas por los docentes, particularmente aquellas relacionadas con la gamificación; esta selección resultó coherente con el propósito de la investigación.

Muestra

Se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 300 estudiantes de diferentes paralelos, seleccionados por criterios de accesibilidad y disponibilidad, y los dos docentes de la asignatura, con el fin de completar el análisis desde una perspectiva pedagógica. La muestra no probabilística por conveniencia se seleccionó debido a la sensibilidad de los participantes y a las condiciones del contexto educativo, lo cual es coherente con un estudio de enfoque no experimental en escenarios escolares.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Encuesta de diagnóstico Pre y encuesta Post.

Se utilizó una encuesta diagnóstica Pre y una encuesta post, aplicada mediante la escala de Likert. La encuesta se aplicó a los estudiantes de primero de bachillerato. El cuestionario está compuesto por 10 ítems, distribuidos en función de las dimensiones de ambas variables Aprendizaje de símbolos y valencias químicas (VD) y Gamificación (VI).

Primero se realizó una encuesta de diagnóstico pre con el fin de recabar los datos iniciales. Posteriormente se dio la aplicación del bingo que se realizó durante la sesión de clases, garantizando la participación de la totalidad de la muestra seleccionada. Posteriormente, se procedió a la aplicación de la encuesta Post de observación final, con el propósito de medir el nivel de conocimiento adquirido y la percepción de los estudiantes respecto a la gamificación en el aprendizaje de Química. Este procedimiento responde a lo señalado por (Loján Carrión, 2017), quien afirma que, el aprendizaje basado en juegos serios, los estudiantes adquieren nuevos conocimientos y habilidades, desarrollando la atención y la retención de lo aprendido, lo que facilita la comprensión de los contenidos complejos, y fomenta el compromiso del estudiante en el proceso de enseñanza.

3.4 Técnicas de análisis de datos

- La información recolectada se procesó mediante el programa Microsoft Excel, mediante el cual se elaboró matrices de frecuencia, tablas comparativas y gráficos estadísticos.
- Se empleó estadísticas descriptivas (frecuencia y porcentajes) para analizar los resultados obtenidos antes y después de las actividades de gamificación.
- El análisis de encuestas a estudiantes, porcentajes, comparación de diagnóstico y resultados finales.

3.5 Operacionalización de Variables.

Tabla 1. Operacionalización de la Variable de Independiente: Gamificación

Variable	Objetivo	Definición conceptual	Definición operacional	Categoría	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Independiente: Gamificación	Diseñar una estrategia didáctica basada en la calificación para potenciar la motivación y la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de la química.	La gamificación es el uso de elementos y mecánicas propias del juego en contextos educativos con el fin de incrementar la motivación, y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje	Aplicación de una propuesta didáctica gamificada.	Estrategias pedagógicas innovadoras	❖ Elementos de juego (puntos, niveles, insignias, recompensas).	❖ Número de estudiantes motivados en actividades gamificadas	Encuesta y observación estructurada	Cuestionario final y ficha de observación
					❖ Dinámicas de participación (retos, competencias, colaboraciones).	❖ Grado de participación en las actividades lúdicas.		

Elaborado por: Martínez Carlos.

Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente: Aprendizaje de símbolos y valencias químicas

Variable	Objetivo	Definición conceptual	Definición operacional	Categoría	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Dependiente: Aprendizaje de símbolos y valencias químicas	Medir el nivel de comprensión y aplicación de los símbolos químicos, valencias y fórmulas en los estudiantes de primero de Bachillerato.	Proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos, destrezas para comprender, interpretar y aplicar los símbolos químicos, las valencias y la formulación básica.	Aplicación de un pretest y un postest sobre símbolos y valencias. Se comparan los resultados para determinar el nivel de mejora del aprendizaje tras la intervención gamificada	Conocimiento conceptual y procedimental en Química	Reconocimiento de símbolos químicos.	❖ Porcentaje de respuestas correctas en diagnóstico y final.	Encuesta	Cuestionario diagnóstico (pretest) y cuestionario final (postest)
					❖ Identificación de valencias.	❖ Incremento en el nivel de seguridad y confianza del estudiante.		
					❖ Escritura de fórmulas simples.			

Elaborado por: Martínez Carlos

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos mediante la técnica de la encuesta utilizando como instrumento el cuestionario estructurado, cuyos ítems fueron valorados a través de la escala de Likert, con el objetivo de recolectar datos cuantificables sobre las percepciones de los estudiantes en el uso herramientas de gamificación, en dos fases diferentes, una encuesta diagnóstica pre y encuesta post, en la enseñanza aprendizaje de la Química. La muestra estuvo constituida por 300 estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT. El cuestionario con preguntas cerradas se elaboró a partir de la escala de Likert de cinco puntos, lo que facilitó la cuantificación de conocimientos, actitudes y percepciones de los estudiantes.

Los resultados se organizan en dos secciones:

1. Preguntas comparativas, formuladas de modo equivalente en ambas fases que aportan información relevante, lo que permite identificar los cambios entre la encuesta de diagnóstico pre y la encuesta post.
2. Preguntas no comparativas, diseñadas exclusivamente para uno de los momentos, pero pertinentes para apreciar la compresión de la gamificación.

Los datos que se muestran a través de tablas y los gráficos, seguidos de la fase de análisis e interpretación, que se vinculan con el problema de investigación y de los objetivos del estudio.

4.1. Comparación de Respuestas

En la tabla 3, se muestra la distribución de las respuestas de cada categoría de la escala de Likert para las preguntas que fueron formuladas en ambos instrumentos aplicados para las preguntas comparativas.

Tabla 3. Preguntas Comparativas con las Respuestas de la Encuesta tanto pre y post (luego de aplicar el bingo)

No	Preguntas de la encuesta de diagnóstico Pre	Escala de Likert					Preguntas de la encuesta post (luego de aplicar el bingo)	Escala de Likert				
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
2	Puedo reconocer algunos símbolos químicos como H, O, Na O Cl.	67	81	66	37	49	Reconozco los símbolos químicos de los elementos más comunes (por ejemplo, Na para sodio, Cl para cloro).	2	3	21	88	186

4	Yo sé qué es la tabla periódica y cómo ubicar los elementos en ella.	30	45	64	106	55	Comprendo la diferencia entre símbolo y valencia en la tabla periódica.	2	6	14	90	188
5	Entiendo qué significa la Valencia de un elemento químico.	59	84	68	37	52	Puedo identificar la valencia de un elemento químico en una fórmula.	2	6	36	89	167
6	Sé aplicar valencias para formar compuestos sencillos.	68	84	63	35	50	Me siento seguro/a al escribir la fórmula química de un compuesto simple.	2	6	67	98	127
7	Ya he trabajado antes con símbolos y valencias en clases o tareas.	68	84	63	35	50	Participar en actividades de gamificación me motivó a involucrarme más en la clase.	2	6	54	64	174
8	Me gustaría aprender química con juegos o actividades diferentes.	68	74	53	45	60	Considero que el aprendizaje es más efectivo cuando incluye elementos de juego.	2	6	18	86	188
9	Creo que los juegos pueden ayudarme a recordar mejor los símbolos y valencias	54	65	52	71	58	Las dinámicas de gamificación ayudaron a que comprendiera mejor los símbolos y valencias.	2	6	15	99	178
10	Me interesa probar una nueva forma de aprender química que sea divertida.	68	84	63	35	50	Recomendaría a otros profesores el uso de gamificación para aprender química.	2	6	19	101	172

Elaborado por: Martínez Carlos (2025)

El análisis revela, para cada pregunta hubo un desplazamiento importante de las categorías más bajas (1 y 2) hacia las altas (4 y 5) en el cuestionario final, lo que evidencia una mejora significativa que puede ser atribuida a la aplicación de la gamificación.

Los resultados presentados en la tabla muestran una diferencia notable entre la encuesta diagnóstica pre y la encuesta post. Donde en la evaluación post se observaron valoraciones predominantemente positivas, lo que sugiere que la aplicación del bingo químico contribuyó a mejorar la percepción y el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

4.2 Preguntas de la encuesta de diagnóstico pre y encuesta post (final)

1. Preguntas de reconocimiento de símbolos químicos

Evaluación de diagnóstico pre: Puedo reconocer algunos símbolos químicos como H, O, Na o Cl.

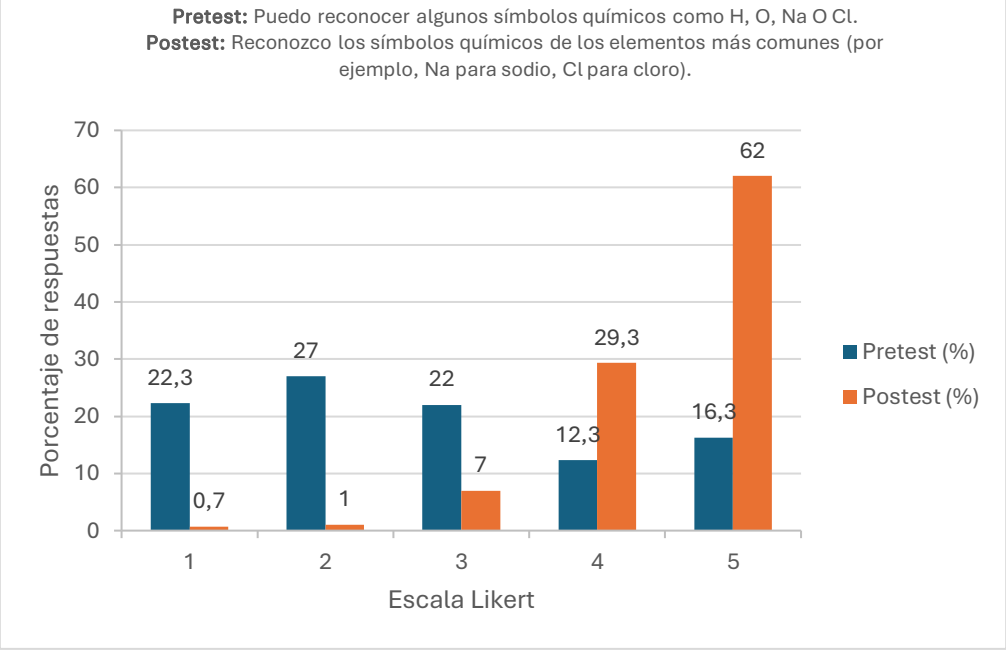
Evaluación post (final): Reconozco los símbolos químicos de los elementos más comunes (por ejemplo, Na para sodio, Cl para cloro).

Tabla 4 Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de reconocimiento de símbolos químicos)

	Pretest: *Puedo reconocer algunos símbolos químicos como H, O, Na o Cl.*			***Postest:*** *Reconozco los símbolos químicos de los elementos más comunes (por ejemplo, Na para sodio, Cl para cloro).*		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	67	22,3	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	81	27,0	Poco de acuerdo	3	1,0
3	Medianamente de acuerdo	66	22,0	Medianamente de acuerdo	21	7,0
4	De acuerdo	37	12,3	De acuerdo	88	29,3
5	Muy de acuerdo	49	16,3	Muy de acuerdo	186	62,0
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 1. Gráfico Comparativo de respuestas



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 1 muestra que, en el pretest, los resultados muestran que la mayoría de los alumnos presentaba dificultades para reconocer los símbolos químicos básicos. El 49,3%

de los participantes se ubicó en los niveles de desacuerdo (22,3% no estoy nada de acuerdo y 27% poco de acuerdo), lo que indica un bajo dominio inicial del reconocimiento de símbolos químicos.

Tras la aplicación de la estrategia gamificada, los resultados del postest muestran un cambio positivo. Los niveles de desacuerdo disminuyeron hasta el 1,7%, mientras que las categorías de acuerdo aumentaron notablemente. Tenemos que, el 62% de los estudiantes manifestó estar "muy de acuerdo" y el 29,3 "de acuerdo", sumando 91,3% de respuestas positivas. Los resultados obtenidos en el reconocimiento de símbolos químicos guardan coherencia con los hallazgos reportados por (Toapanta, 2022),(Pullas, 2023) y (Chiluiza, 2022) quienes señalan que la gamificación incrementa la motivación y favorece la apropiación de contenidos abstractos.

2. Preguntas de Comprensión de la tabla periódica

Evaluación de diagnóstico pre: Yo sé qué es la tabla periódica y cómo ubicar los elementos en ella.

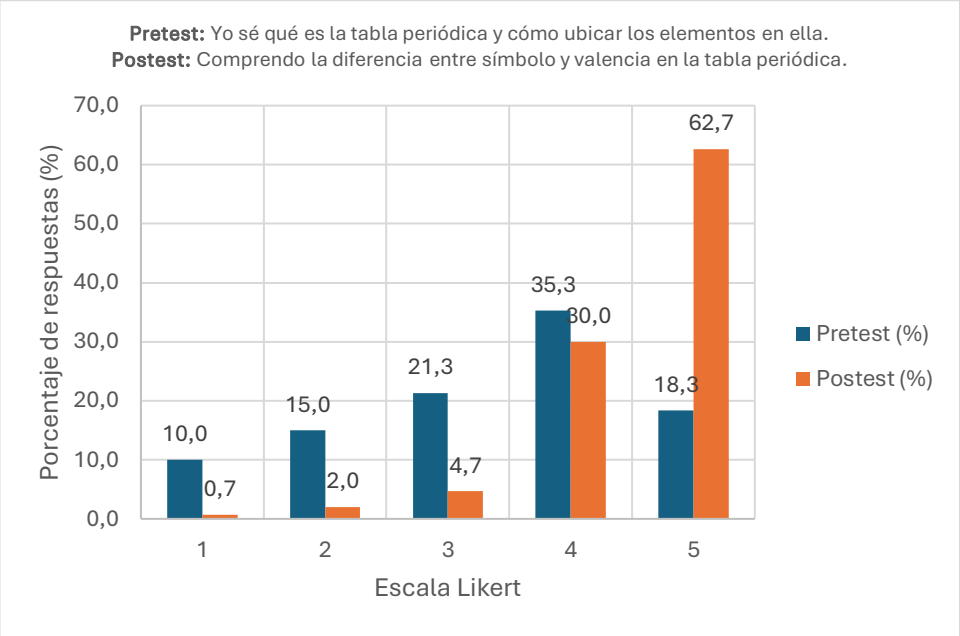
Evaluación post (final): Comprendo la diferencia entre símbolo y valencia en la tabla periódica.

Tabla 5. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de comprensión de la tabla periódica)

	Pretest: Yo sé qué es la tabla periódica y cómo ubicar los elementos en ella.			**Postest:** Comprendo la diferencia entre símbolo y valencia en la tabla periódica.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	30	10,0	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	45	15,0	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	64	21,3	Medianamente de acuerdo	14	4,7
4	De acuerdo	106	35,3	De acuerdo	90	30,0
5	Muy de acuerdo	55	18,3	Muy de acuerdo	188	62,7
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 2. Comprensión de la tabla periódica



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 2 muestra que, los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en la en la comprensión de la tabla periódica tras la aplicación de la estrategia gamificada (bingo). En el pretest, aunque una parte de los estudiantes manifestaba cierto conocimiento previo, el dominio del tema no era sólido, ya que el 25% se ubicó en niveles de desacuerdo (10% no muy de acuerdo y 15% poco de acuerdo) y el 21,3% en una posición intermedia. Estos datos reflejan que la comprensión de conceptos básicos de la tabla periódica, como la ubicación de los elementos y la diferenciación entre símbolo y valencia, presentaba limitaciones iniciales. Luego de la intervención, los niveles de desacuerdo disminuyeron drásticamente al 2,7% mientras que el 92,7% de los estudiantes se ubicó en las categorías de "De acuerdo" y "Muy de acuerdo". Se observa especialmente el incremento de la categoría "muy de acuerdo", que pasó del 18,3% al 62,7%, evidenciando un fortalecimiento significativo en la comprensión del tema. Así mismo, los resultados se relacionan con lo expuesto por (Chiluiza, 2022) y (Díaz, 2022), quienes evidencian que la incorporación de mecánicas de juego incrementa la participación y facilita la comprensión de contenidos de química inorgánica. El aumento de respuestas

en los niveles altos de la escala respalda la idea de que la gamificación promueve un rol activo del estudiante en su proceso de aprendizaje.

3. Preguntas de identificación de valencias

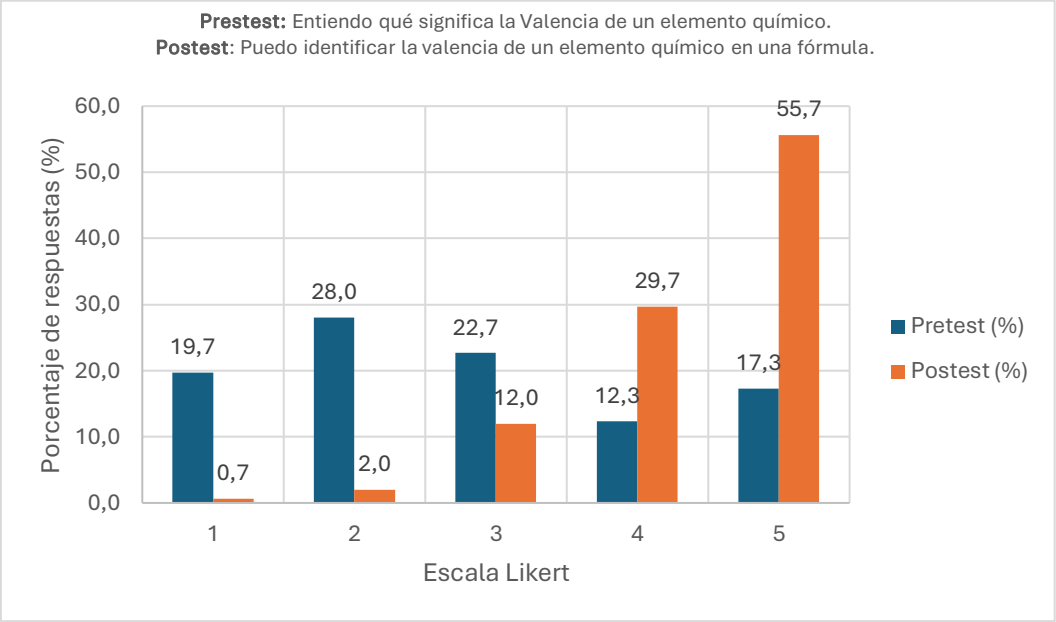
Diagnóstico pre: Entiendo qué significa la Valencia de un elemento químico.
Post (final): Puedo identificar la valencia de un elemento químico en una fórmula.

Tabla 6 Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de identificación de valencias)

	Pretest: Entiendo qué significa la Valencia de un elemento químico.			**Postest:** Puedo identificar la valencia de un elemento químico en una fórmula.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	59	19,7	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	84	28,0	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	68	22,7	Medianamente de acuerdo	36	12,0
4	De acuerdo	37	12,3	De acuerdo	89	29,7
5	Muy de acuerdo	52	17,3	Muy de acuerdo	167	55,7
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 3. Identificación de valencias



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 3 muestra que, los resultados obtenidos en el pretest muestran un bajo dominio del concepto de valencia química. El 47,7% de los estudiantes se ubicó en los niveles de desacuerdo (19,7% "no estoy nada de acuerdo; 28% "poco de acuerdo"); lo que refleja dificultades iniciales para comprender este concepto fundamental de la química. Además, este resultado confirma que la valencia constituye un concepto abstracto y complejo para los estudiantes en etapas iniciales de aprendizaje. Luego de la intervención gamificada (bingo químico), se observa una mejora significativa. Los niveles de desacuerdo disminuyen al 2,7%, mientras que el 85,4% de los estudiantes se ubican en las categorías de "De acuerdo" y "muy de acuerdo". El incremento de la categoría "muy de acuerdo", que pasa del 17,3% al 55,7% evidencia un fortalecimiento notable en la capacidad de identificar la valencia de un elemento en una fórmula química. Estos resultados se alinean con lo planteado por (Toapanta, 2022) y (Pullas, 2023), quienes señalan que la gamificación favorece la comprensión de conceptos químicos y la retención de contenidos.

4. Preguntas de Aplicación de fórmulas químicas

Diagnóstico pre: Sé aplicar valencias para formar compuestos sencillos.

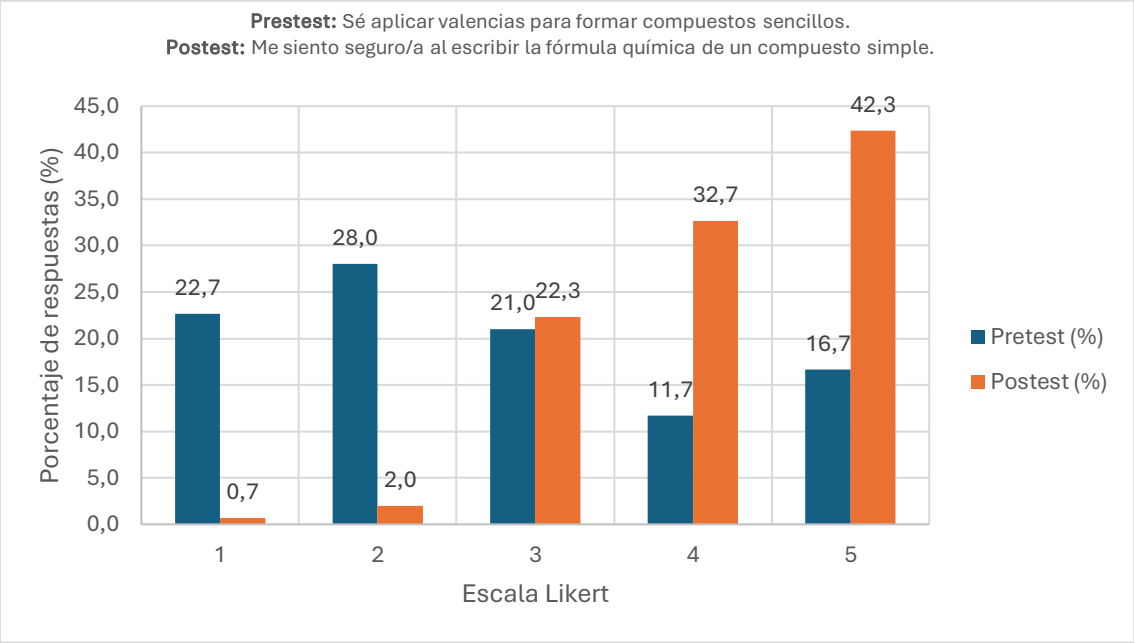
Post (final): Me siento seguro/a al escribir la fórmula química de un compuesto simple.

Tabla 7. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de aplicación de fórmulas químicas)

	Pretest: Sé aplicar valencias para formar compuestos sencillos.			**Postest:** Me siento seguro/a al escribir la fórmula química de un compuesto simple.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	68	22,7	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	84	28,0	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	63	21,0	Medianamente de acuerdo	67	22,3
4	De acuerdo	35	11,7	De acuerdo	98	32,7
5	Muy de acuerdo	50	16,7	Muy de acuerdo	127	42,3
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 4. Aplicación de fórmulas químicas



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 4 muestra que, los resultados del pretest arrojan dificultades importantes en la aplicación de valencias para la formación de compuestos sencillos. El 50,7% de los estudiantes se ubicó en niveles de desacuerdo (22,7% "no estoy nada de acuerdo", 28% "poco de acuerdo"), lo que refleja inseguridad y escaso dominio inicial en la escritura de fórmulas químicas. Este resultado confirma que la aplicación de valencias constituye una habilidad compleja que requiere comprensión conceptual y práctica constante.

Tras la intervención gamificada, se observa una mejora significativa. Los niveles de desacuerdo disminuyen al 2,7%, mientras que el 75% de los estudiantes se ubican en las categorías de "De acuerdo" y "muy de acuerdo". Se evidencia el incremento de la categoría "Muy de acuerdo", que pasa del 16,7% al 42,3% mostrando un aumento notable en la seguridad de los estudiantes para escribir fórmulas químicas. Estos resultados se ajustan a lo mencionado por (Lutfi et al., 2023), quienes señalan que los juegos educativos estructurados favorecen la comprensión de conceptos abstractos y promueven la confianza en el aprendizaje. La mejora observada indica que la estrategia gamificada

(bingo químico) ayudó a convertir un contenido que normalmente es difícil en un aprendizaje más fácil de entender y con mayor sentido para los estudiantes.

5. Preguntas de Motivación e involucramiento

Diagnóstico pre: Ya he trabajado antes con símbolos y valencias en clases o tareas.

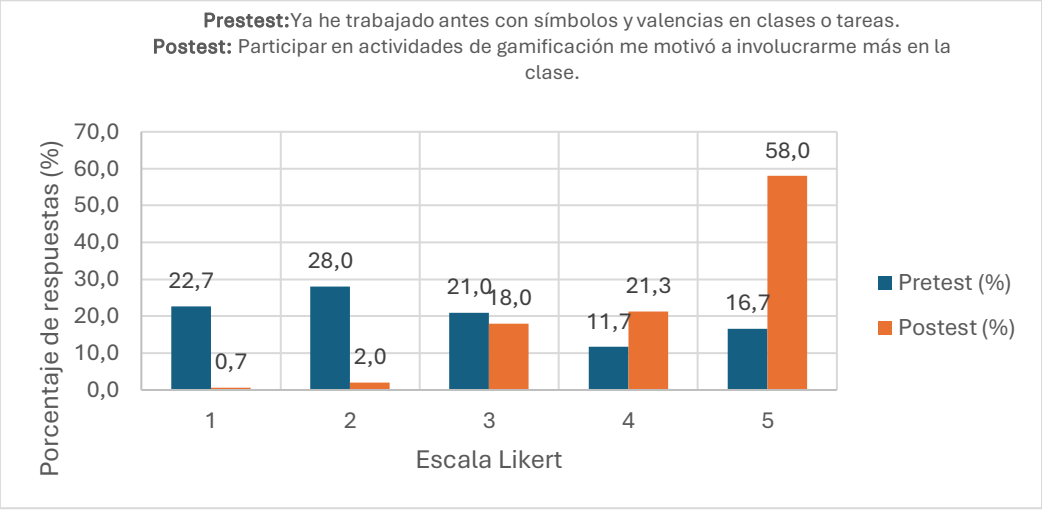
Post (final): Participar en actividades de gamificación me motivó a involucrarme más en la clase.

Tabla 8. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de motivación e involucramiento)

	Pretest: Ya he trabajado antes con símbolos y valencias en clases o tareas.			**Postest:** Participar en actividades de gamificación me motivó a involucrarme más en la clase.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	68	22,7	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	84	28,0	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	63	21,0	Medianamente de acuerdo	54	18,0
4	De acuerdo	35	11,7	De acuerdo	64	21,3
5	Muy de acuerdo	50	16,7	Muy de acuerdo	174	58,0
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 5. Motivación e involucramiento



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 5 muestra que, los resultados obtenidos en el pretest muestran que una parte importante de los estudiantes no había trabajado previamente con símbolos y valencias de manera suficiente, ya que el 57% se ubicó en niveles de desacuerdo (22,7% "no estoy nada de acuerdo" y 28% "poco de acuerdo"). Lo cual evidencia que los conocimientos previos eran limitados y que existía la necesidad de reforzar estos contenidos mediante estrategias didácticas innovadoras. Tras la aplicación del bingo químico, el postest refleja un cambio importante en la motivación del estudiantado hacia la clase de química. Los niveles de desacuerdo disminuyen al 2,7%; mientras que el 79,3% de los estudiantes se ubica en las categorías de "De acuerdo" y "Muy de acuerdo". Se observa el aumento de la categoría "Muy de acuerdo", que alcanza el 58%, evidenciando que la gamificación generó altos niveles de motivación e implicación en el aprendizaje. Estos resultados se alinean a lo expuesto por (Díaz, 2022), quien subraya la importancia de integrar la gamificación de manera planificada para potenciar el aprendizaje. En esa misma línea (Lutfi et al., 2023) evidencian que las dinámicas de juego fomentan la participación, el compromiso y el interés por los contenidos de química.

6. Preguntas de Preferencias por actividades lúdicas

Diagnóstico pre: Me gustaría aprender química con juegos o actividades diferentes

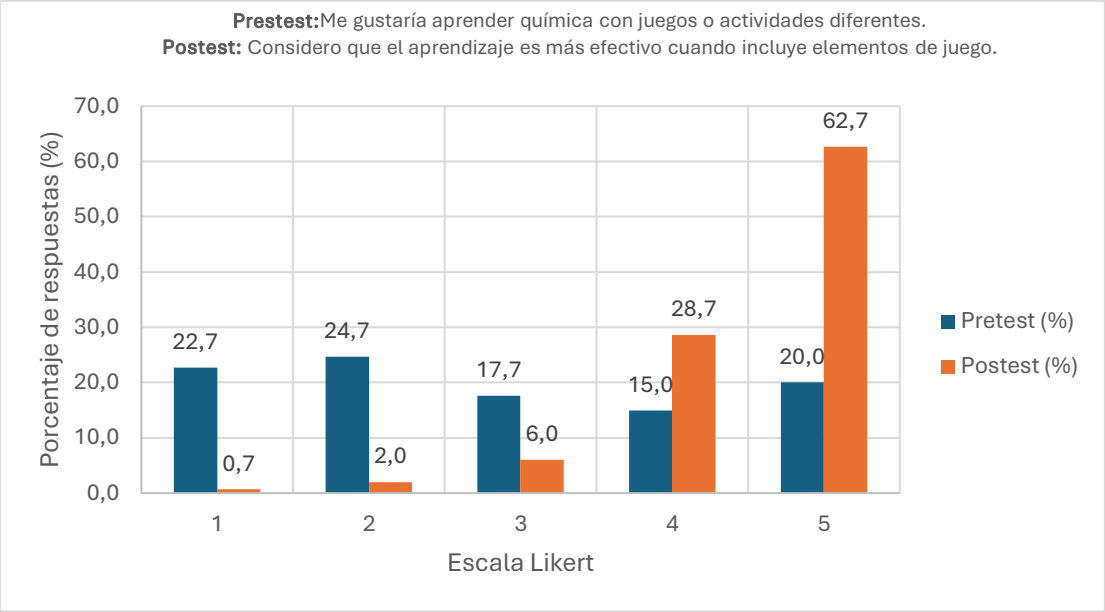
Post (final): Considero que el aprendizaje es más efectivo cuando incluye elementos de juego.

Tabla 9. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de preferencia por actividades lúdicas)

	Pretest: Me gustaría aprender química con juegos o actividades diferentes.			**Postest:** Considero que el aprendizaje es más efectivo cuando incluye elementos de juego.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	68	22,7	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	74	24,7	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	53	17,7	Medianamente de acuerdo	18	6,0
4	De acuerdo	45	15,0	De acuerdo	86	28,7
5	Muy de acuerdo	60	20,0	Muy de acuerdo	188	62,7
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 6. Preferencias por actividades lúdicas



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 6 muestra que, los resultados obtenidos en el pretest indican que el interés por aprender química mediante juegos no era generalizado. El 47,4% de los estudiantes se ubicó en niveles de desacuerdo (22,7% "no estoy nada de acuerdo" y 24,7% "poco de acuerdo"), lo que muestra que antes de la intervención no todos percibían el aprendizaje lúdico como una alternativa clara para la enseñanza de la química.

Después de la implementación de la estrategia gamificada basada en el bingo educativo de química, se observa un cambio significativo. Los niveles de desacuerdo disminuyen al 2,7%, mientras que el 91,4% de los estudiantes se ubican en las categorías de "De acuerdo" y "Muy de acuerdo". El incremento de la categoría "muy de acuerdo" hasta el 62,7% demuestra que los estudiantes perciben el aprendizaje como mas efectivo cuando incluye elementos de juego.

Estos resultados coinciden con lo planteado por (Díaz, 2022) quien destaca que la gamificación incrementa la motivación, el interés y la percepción positiva del aprendizaje. Así mismo la (Royal Society of Chemistry, 2019) destaca el uso del Periodic

Table Bingo como estrategia eficaz para fortalecer el reconocimiento de símbolos y conceptos básicos de la química

7. Preguntas de Juego como recurso de aprendizaje

Diagnóstico pre: Creo que los juegos pueden ayudarme a recordar mejor los símbolos y valencias

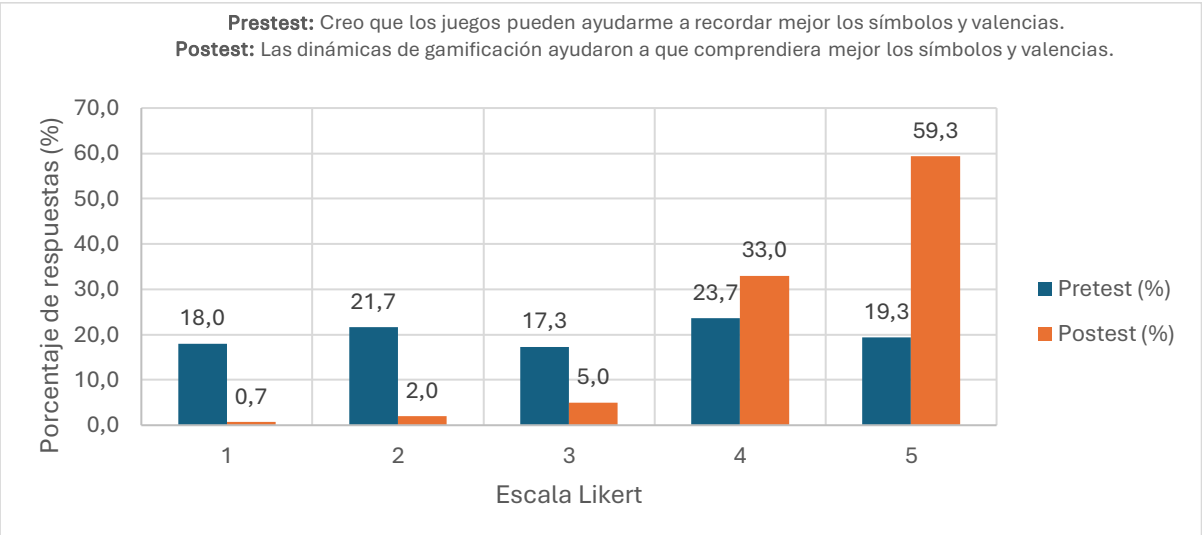
Post (final): Las dinámicas de gamificación ayudaron a que comprendiera mejor los símbolos y valencias.

Tabla 10. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de Juego como recurso de aprendizaje)

	Pretest: Creo que los juegos pueden ayudarme a recordar mejor los símbolos y valencias.			**Postest:** Las dinámicas de gamificación ayudaron a que comprendiera mejor los símbolos y valencias.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	54	18,0	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	65	21,7	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	52	17,3	Medianamente de acuerdo	15	5,0
4	De acuerdo	71	23,7	De acuerdo	99	33,0
5	Muy de acuerdo	58	19,3	Muy de acuerdo	178	59,3
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 7. Juego como recurso de aprendizaje



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 7 muestra que, los resultados obtenidos en el pretest muestran que la percepción positiva sobre el uso de juegos como apoyo para recordar símbolos y valencias era moderada. El 39,7% de los estudiantes se ubicó en niveles de desacuerdo (18% "no estoy nada de acuerdo" y 21,7% "poco de acuerdo"), lo que refleja que antes de la intervención no existía una convicción clara sobre el potencial educativo de las estrategias gamificadas. Después de la aplicación del bingo gamificado de Química, los resultados muestran una mejora muy significativa. Los niveles de desacuerdo disminuyen al 2,7%, mientras que el 92,3% de los estudiantes se ubica en las categorías de "De acuerdo" y "muy de acuerdo". La categoría "muy de acuerdo", alcanza el 59,3% evidenciando que las mecánicas de gamificación favorecieron la comprensión de símbolos y valencias. De manera específica los hallazgos se relacionan con la (Royal Society of Chemistry, 2019) quienes proponen el uso del bingo químico como estrategia para reforzar la alfabetización simbólica y facilitar la comprensión de conceptos abstractos.

8. Preguntas de Recomendación de la Gamificación

Diagnóstico pre: Me interesa probar una nueva forma de aprender química que sea divertida.

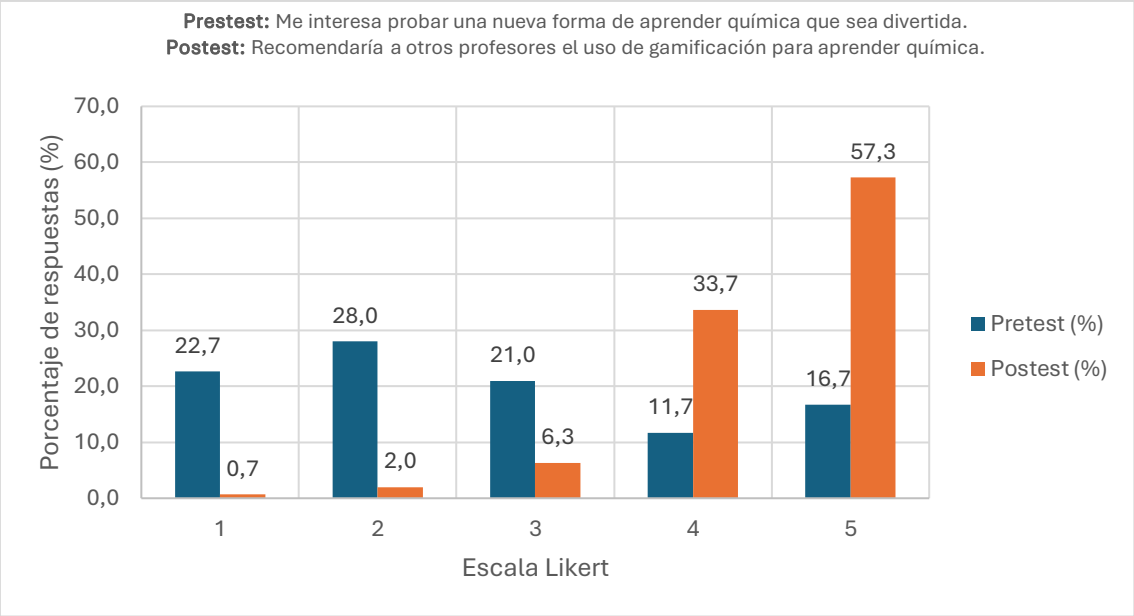
Post (final): Recomendaría a otros profesores el uso de gamificación para aprender química.

Tabla 11. Resultados preguntas comparativas (frecuencia y porcentaje) de las encuestas tanto pre y post (luego de aplicar el bingo) (Preguntas de Juego como recurso de aprendizaje)

	Pretest: Me interesa probar una nueva forma de aprender química que sea divertida.			**Postest:** Recomendaría a otros profesores el uso de gamificación para aprender química.		
Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	68	22,7	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	84	28,0	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	63	21,0	Medianamente de acuerdo	19	6,3
4	De acuerdo	35	11,7	De acuerdo	101	33,7
5	Muy de acuerdo	50	16,7	Muy de acuerdo	172	57,3
	TOTAL	300	100	**TOTAL**	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 8. Recomendación de la Gamificación



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 8 muestra que, los resultados obtenidos en el pretest muestran una postura mayormente escéptica o poco entusiasta hacia metodologías innovadoras. El 22,7% manifestó no estar nada de acuerdo y el 28% poco de acuerdo, lo que suma un 50,7% de respuestas negativas. Por otro lado, solo el 28,4% mostró una predisposición positiva (11,7% de acuerdo y 16,7% muy de acuerdo). Los resultados arrojados indican que antes de la intervención, más de la mitad del grupo no mostraba interés marcado por probar formas divertidas de aprender química, lo cual esa comprensible considerando la enseñanza tradicional predominante en esa asignatura. Luego de la intervención gamificada, en contraste, las respuestas positivas alcanzan un 91%, distribuidas entre 33,7% “de acuerdo” y 57,3% muy de acuerdo. Este cambio muestra que usar el bingo en clase ayudó a que los estudiantes cambiaran su forma de pensar. Al inicio tenían dudas o poco interés en aprender con juegos, pero después de la experiencia entendieron que si funciona y es importante su implementación. Por eso los resultados demuestran que la gamificación no solo motiva y genera interés, sino que también hace que los estudiantes valoren más las estrategias nuevas para aprender la Química.

4.3. Preguntas no comparativas

Se analizaron las preguntas del cuestionario que fueron planteadas únicamente en una de las dos fases del estudio, que se indica en la tabla 2, que las preguntas 1 y 3 de evaluación de diagnóstico pre y las otras dos preguntas de la encuesta post, y, aunque no faculten un cotejo directo, aportan en la información fundamental para comprender el contexto inicial del grupo y la percepción de los estudiantes tras la aplicación de intervención con gamificación en la enseñanza de la química. Estas preguntas permitieron la observar cómo era el punto de partida de los estudiantes, así como la valoración que expresan al terminar de la experiencia educativa mediada por las dinámicas de juego.

Tabla 12. Preguntas no comparativas de las respuestas de la encuesta

Preguntas del Cuestionario de Diagnóstico	Escala de Likert					Preguntas del Cuestionario Final	Escala de Likert				
1. Yo sé que es un símbolo químico y para que se usa.	68	84	63	35	50	5. Puedo explicar cómo se determina la valencia de un elemento químico.	2	6	668	66	158
3. Sé a qué elemento pertenece cada símbolo que veo.	67	81	66	37	49	6. Las actividades lúdicas (juegos, retos, dinámicas) facilitaron mi aprendizaje sobre los elementos químicos.	2	6	54	64	174

Elaborado por: Martínez Carlos.

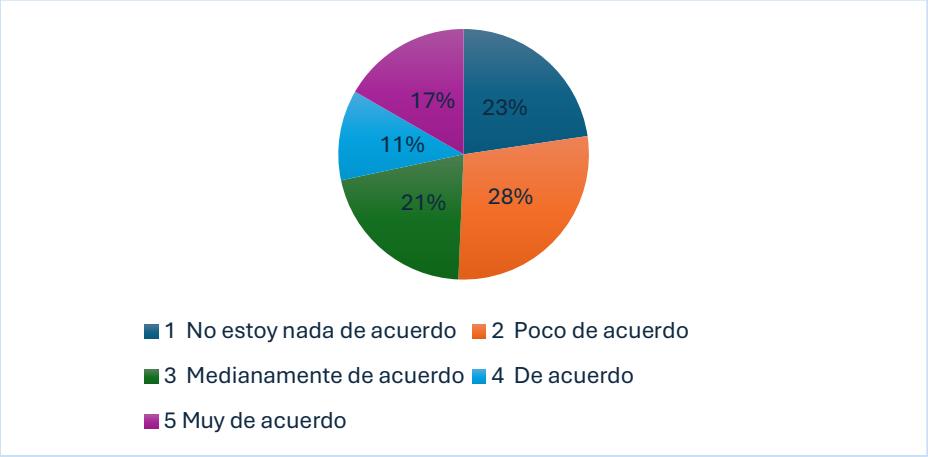
Pregunta 1: Yo sé que es un símbolo químico y para que se usa.

Tabla 13. Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta pre test (Yo sé que es un símbolo químico y para que se usa.)

Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	68	22,7
2	Poco de acuerdo	84	28,0
3	Medianamente de acuerdo	63	21,0
4	De acuerdo	35	11,7
5	Muy de acuerdo	50	16,7
	TOTAL	300	100

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 9 Resultados – Diagnostico pre 1



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 9 muestra que, los resultados indican que el nivel de conocimiento del símbolo químico y su utilidad no era sólido en la mayoría de estudiantes. Se observa que más de la mitad de los participantes (50,7%) ("No estoy nada de acuerdo" 22,7% y "Poco de acuerdo" 28,0%) manifestó estar en desacuerdo con la afirmación planteada, mientras que solo el 28,4% indicó estar de acuerdo (11,7%) o muy de acuerdo (16,7%). Además, un 21% se ubicó en una posición intermedia, lo que evidencia dudas respecto al tema. Estos datos nos comunican que existían vacíos importantes en la comprensión de los símbolos químicos, los cuales son la base fundamental para el aprendizaje de la Química. Este resultado coincide con (Pullas, 2023), quien señala que los estudiantes suelen presentar dificultades en el dominio de contenidos relacionados con la tabla periódica. De igual forma, la (Royal Society of Chemistry, 2019) destaca la importancia de utilizar actividades lúdicas para reforzar el reconocimiento de los símbolos químicos desde los primeros niveles de aprendizaje. Es por eso, que estos resultados justifican la aplicación de una propuesta gamificada para fortalecer estos conocimientos.

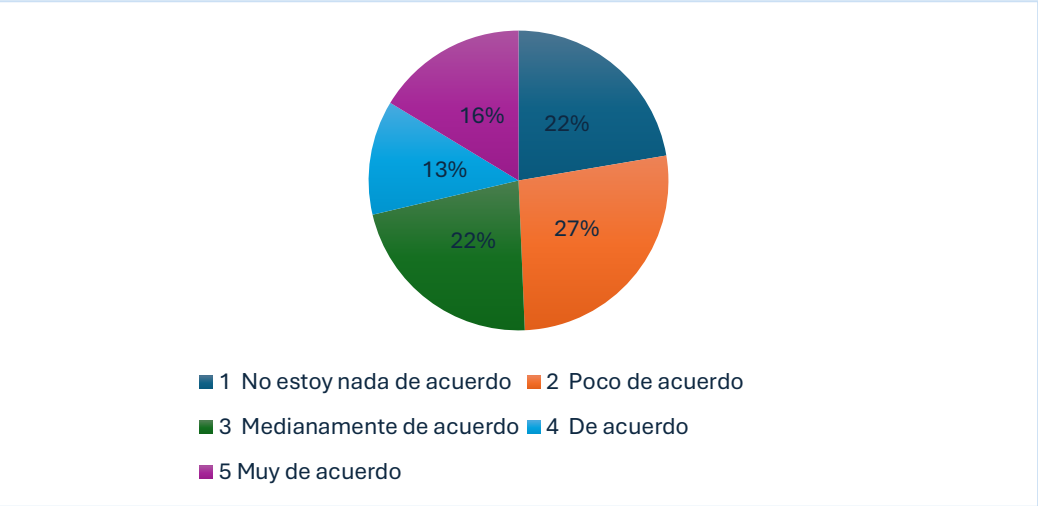
Pregunta 3: Sé a qué elemento pertenece cada símbolo que veo

Tabla 14. Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta pre test (Sé a qué elemento pertenece cada símbolo que veo)

Escala Likert	*Alternativas*	*Frecuencia*	*Porcentaje (%)*
1	No estoy nada de acuerdo	67	22,3
2	Poco de acuerdo	81	27,0
3	Medianamente de acuerdo	66	22,0
4	De acuerdo	37	12,3
5	Muy de acuerdo	49	16,3
	TOTAL	300	100,0

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 10. Resultados – Encuesta diagnóstico pre 2



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

La figura 10 muestra que, en esta pregunta del pretest se observa que muchos estudiantes tampoco tenían la seguridad para identificar a que elemento pertenece cada

símbolo químico. El 49,3% se ubicó en desacuerdo (22,3% nada de acuerdo y 27% poco de acuerdo), mientras que solo el 28,6% manifestó estar de acuerdo o muy de acuerdo. Además, el 22% se mostró medianamente de acuerdo, lo que refleja dudas sobre este conocimiento. Los resultados muestran que una gran parte del grupo tenía dificultades para relacionar los símbolos con los elementos de la tabla periódica, lo que confirma la presencia de vacíos en los conocimientos básicos de química. Este resultado coincide con (Pullas, 2023), el cual manifiesta las limitaciones que presentan los estudiantes en el dominio de contenidos relacionados a la tabla periódica. En concordancia, (Toapanta, 2022) destaca que la gamificación favorece la comprensión y la asociación de conceptos químicos en los estudiantes. Este resultado orientó a la revisión del planteamiento de la estrategia gamificada, sugiriendo la incorporación de las dinámicas visuales, activas y contextualizadas, orientadas a reforzar el vínculo entre símbolo y el elemento de manera más efectiva.

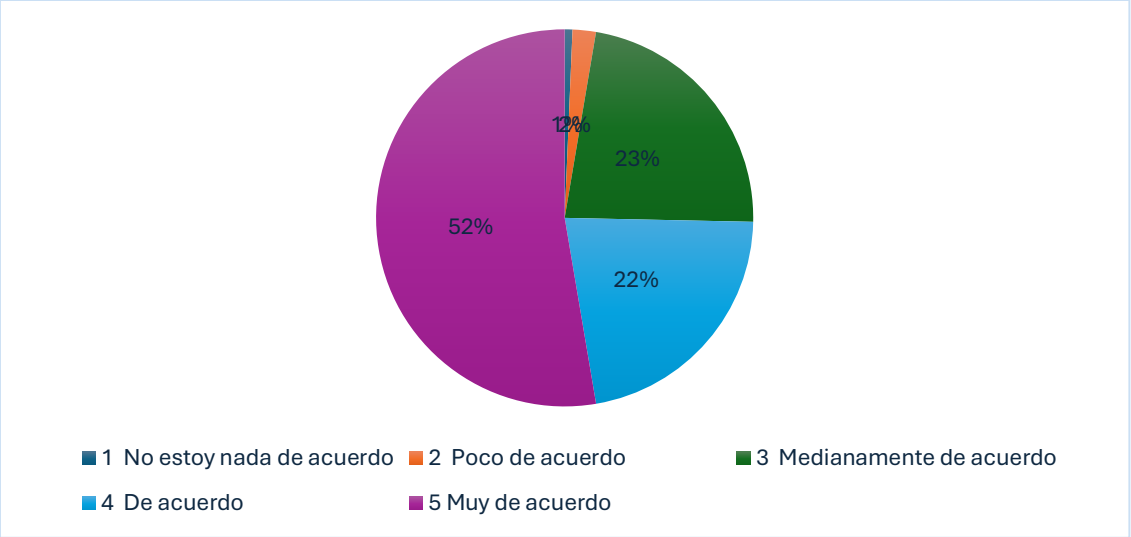
Pregunta 5: Puedo explicar cómo se determina la valencia de un elemento químico

Tabla 15.Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta post test (Puedo explicar cómo se determina la valencia de un elemento químico)

Escala Likert	***Alternativas***	***Frecuencia***	***Porcentaje (%)***
1	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	68	22,7
4	De acuerdo	66	22,0
5	Muy de acuerdo	158	52,7
	TOTAL	300	100,0

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 11. Resultados – Encuesta post (final) 1



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

En la figura 11, los resultados evidencian un nivel considerable de comprensión por parte de los estudiantes sobre como determinar la valencia de un elemento químico. El 74,7% se ubicó en los niveles de acuerdo (22%) y muy de acuerdo (52,7%); mientras que solo el 2,7% estuvo en desacuerdo. Además, en 22,7% se mostró medianamente de acuerdo. Estos resultados muestran que la mayoría de los estudiantes logró comprender este contenido después de la intervención, lo que sugiere un avance importante en el aprendizaje. Estos hallazgos coinciden con (Toapanta, 2022), quien señala que la gamificación favorece la comprensión de los conceptos químicos y facilita la asimilación de contenidos. De igual manera, (Chiluiza, 2022) señala que las estrategias gamificadas incrementan la motivación y la comprensión de la química en estudiantes de bachillerato. Así, la sistemática de gamificación demostró su habilidad para trascender de mera simple la retención y estimular las operaciones reflexivas y de razonamiento en un contexto significativo.

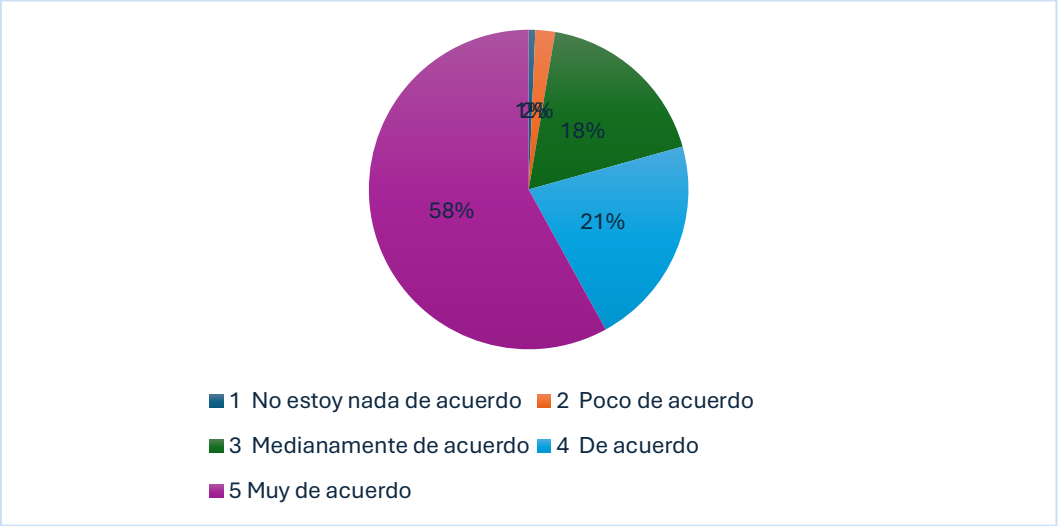
Pregunta 6: Las actividades lúdicas (juegos, retos, dinámicas) facilitaron mi aprendizaje sobre los elementos químicos.

Tabla 16. Resultados pregunta no comparativa (frecuencia y porcentaje) de la encuesta post test (Las actividades lúdicas (juegos, retos, dinámicas) facilitaron mi aprendizaje sobre los elementos químicos.)

Escala Likert	*Alternativas*	*Frecuencia*	*Porcentaje (%)*
1	No estoy nada de acuerdo	2	0,7
2	Poco de acuerdo	6	2,0
3	Medianamente de acuerdo	54	18,0
4	De acuerdo	64	21,3
5	Muy de acuerdo	174	58,0
	TOTAL	300	100,0

Elaborado por: Martínez Carlos.

Figura 12. Resultados – Encuesta post (final) 1



Elaborado por: Martínez Carlos.

Análisis e interpretación

En la figura 12, los resultados recogen de manera directa la opinión del estudiantado con respecto a la metodología utilizada, el 79,3 % de los estudiantes de los

cuales el (58%) estuvo muy de acuerdo y el (21,3%) de acuerdo en afirmar que las a actividades recreativas, los juegos, desafíos, interacciones en equipo pueden potenciar su comprensión sobre el dominio de los elementos químicos; mientras que solo el 2,7% manifestó desacuerdo. Este hallazgo corrobora la metodología utilizada en el diseño didáctico del proyecto, demostrando que la gamificación, no sólo resultó efectiva en términos cognitivos, sino también, en la parte emocional de los estudiantes y en la estructura metodológicas. Este resultado coincide con (Chiluiza, 2022), quien señala que la gamificación incrementa la motivación, la participación y la comprensión de los contenidos de química. De igual manera (Díaz, 2022) indica que las estrategias basadas en mecánicas de juego influyen positivamente en el aprendizaje y el interés del estudiantado. Los educandos no se limitaron a acumular el saber, sino que se involucraron, percibiendo ímpetu y ocupando el rol participativo en el proceso de la enseñanza, hecho que favorece a un aprendizaje significativo y perdurable.

Desde una perspectiva integradora, el recorrido instrumental diseñado en esta indagación respalda los hallazgos de Hamari et al., (2014), quienes, al sintetizar un amplio corpus empírico, determinaron que la gamificación produce resultados benéficos cuando se alinea con el ecosistema, se articula con metas educativas precisas y toma en consideración las características de los estudiantes.

Los datos obtenidos complementan el corpus de pruebas sobre la efectividad de la estrategia en el área de la Química, al tiempo que subrayan la urgencia de remodelar las dinámicas pedagógicas convencionales, incorporando enfoques activos, inclusivos y centrados en el estudiante. En consonancia con (Caponetto et al., 2014), la gamificación trasciende la efímera atracción de una tendencia de juegos lúdicos, como un recurso con capacidad transformadora en la enseñanza aprendizaje, cuya utilidad es perdurable y depende de una orientación pedagógica clara y de una evaluación sistemática rigurosa.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

5.1. Denominación de la Propuesta

Bingo Químico como estrategia de gamificación para fortalecer el aprendizaje de símbolos y valencias químicas en estudiantes de primero de bachillerato de la UECT.

5.2. Justificación

La enseñanza de la Química en los estudiantes de bachillerato a menudo enfrenta el obstáculo de la abstracción de su contenido, especialmente en temas fundamentales como símbolos, valencias y compuestos químicos. A esta problemática se suma el avance de la tecnología, es decir, el uso de la Inteligencia Artificial (IA), facilita la entrega de actividades o evaluaciones a los estudiantes, sin revisar los contenidos de aprendizaje, lo cual genera un retroceso, y limitaciones en el desarrollo cognitivo del pensamiento crítico y reflexivo, prácticamente los estudiantes dependen de las respuestas de la IA, desvalorando el desempeño docente en cualquier área de enseñanza. En este contexto la UECT, ha tomado en consideración buscar mecanismo para mejorar el aprendizaje dentro del aula, aprovechando el acceso limitado de los dispositivos tecnológicos, lo que restringe el uso de las herramientas de gamificación digitales y los efectos que produce el uso de la IA.

Para abordara este escenario, se propone el Bingo Químico, una solución didáctica innovadora y altamente adaptable, busca aprovechar los materiales impresos mediante papeles de reciclables disponibles en cualquier institución, promoviendo las dinámicas colaborativas en el aula. El objetivo es mantener la esencia de la gamificación, basada en reglas claras, retos y recompensas, que permita aumentar la motivación, y mejorar la retención de información. y así, facilitar un aprendizaje significativo de una manera efectiva y accesible para todos los estudiantes.

5.3. Fundamentación Teórica

Existen tres premisas teóricas que proporcionan una base teórica para apoyar la aplicación del bingo como una estrategia de gamificación en el aula de Química como

medio para promover un aprendizaje significativo. Primero, desde la perspectiva socioconstructivista de Vygotsky (1978) mencionado por (Sáchez et al., 2020), el bingo fomenta la interacción social, la cooperación y la interacción entre pares. Cada estudiante participa activamente en la resolución de la dinámica, guiado por el docente como intermediario, a través de la cual se co-construyen y reconstruyen significados. En segundo lugar, la sugerencia se basa en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1970). Usar el bingo recurso didáctico proporciona un estímulo que produce un desequilibrio cognitivo en la medida en que al escuchar un símbolo o una valencia el estudiante necesita responder deliberadamente a ello, es decir: asociarlo con lo que ya sabe (asimilación), o ajustarlo cuando ocurre una discrepancia (acomodación). Esta modificación fortalece la independencia cognitiva de los estudiantes para aprender de manera más profunda. Según la teoría Ausubel (2002) mencionado por (Garcés et al., 2018), del aprendizaje significativo en la parte final de la contribución, la tabla de bingo permite la activación y el compromiso del conocimiento previo y su conexión con el nuevo contenido de Química, convirtiendo el proceso mecánico de memorizar símbolos y valencias en una experiencia divertida que fomenta la motivación, el anclaje cognitivo y las oportunidades de aprendizaje práctico.

5.3. Objetivos

5.3.1. Objetivo General

Elaborar el bingo químico como recurso didáctico gamificado para el aprendizaje de símbolos químicos, valencias y compuestos químicos para los estudiantes de primero de bachillerato de la UECT.

5.3.1.1 Objetivos Específicos

- Diseñar materiales impresos, tarjetas y Banco de pistas que faciliten el aprendizaje de símbolos y valencias.
- Desarrollar dinámicas de juegos que integren reglas, retos, recompensas, marcador y trabajo en tribus.

- ❖ Evaluar la incidencia del bingo físico en la motivación y en el rendimiento académico de los estudiantes mediante rúbricas, pruebas de diagnóstico pre y post (finales)

5.4. Elementos de gamificación aplicados al bingo químico.

Quintanal, (2016) y Werbach & Hunter (2012) citados por Zambrano et al., (2020) mencionan que de acuerdo a varias investigaciones se consideran elementos de la gamificación a las dinámicas, mecánicas y componentes que ayudan a un individuo a disfrutar la ejecución de cualquier actividad. En el caso del bingo químico los elementos son los siguientes:

Recompensas (Premios)

- ❖ Son intensivos como insignias impresas, diplomas, reconocimientos, estrellas que refuerzan los logros en etapas intermedias y finales.
- ❖ Componentes clásicos de gamificación (puntos/ insignias) para sostener compromisos cuando el reto escala., una vez que la dificultad aumenta.
- ❖ Diseño recompensas de carácter simbólico y criteriales (no aleatorias alienadas a objetivo por ejemplo “Insignia de Valencia II” por cinco aciertos de valencia correcta.

Tienda de premios (Escala sobre 10 puntos)

- ❖ 1 punto: Insignia “Valencia I” 
- ❖ 2 punto: Insignia “Valencia II” 
- ❖ 3 puntos: Reconocimiento en clase 
- ❖ 4 puntos: Certificado de Participación o diploma 
- ❖ Premios mayores a: 5 estrellas 

Reglas

- ❖ Condiciones del juego que acotan comportamiento cómo marcar, cuando cantar “bingo”, cómo validar.

- ❖ Las reglas son mecánicas esenciales que clarifican los límites y dan una estructura a la actividad.
- ❖ Se publican las reglas impresas acorde a sanciones y tiempos, el docente valida/ explica tras cada ronda para consolidar el conocimiento.

Retos

- ❖ Es la progresión de la dificultad (símbolos, símbolos + valencia, Nomenclatura/ formulación).
- ❖ Los retos. Graduados, mantienen el flujo entre la habilidad y el desafío.
- ❖ Las sesiones por niveles, cartas diferenciadas, "rondas relámpago" para afianzar la recuperación rápida del símbolo/valencia.

Marcadores

- ❖ El sistema variable de puntos aciertos por ronda y tablero de progreso del Grupo.
- ❖ La utilización de marcadores para el seguimiento de respuestas proporciona retroalimentación casi a la instantánea, lo que a su vez favorece el monitoreo y la autorregulación del estudiante.
- ❖ El registro de respuestas en la pizarra, que a su vez permite la asignación de puntos a estudiantes que ofrecen explicaciones correctas a la clase, de manera de articular el giro simbólico a través del discurso argumentativo.
- ❖ Nomenclatura de los puntos se llamarán estrellas.

Tribus

- ❖ Nombres de las Tribus: Genios Químicos, Átomos Maestros, Enlaces Reactivos, Valencias Expertas.

Figura 13. Nombres de las Tribus









- Son grupos de colaboración permanente que tienen la tarea de discutir y justificar las respuestas.
- La revisión sistemática sobre el aprendizaje cooperativo evidencia que en comparación con formatos individuales y competitivo, la modalidad cooperativa genera mejor rendimiento, mantenimiento de los contenidos y desarrollo de competencias sociales, el formato de "tribus" aplicado al bingo, potencia tanto la discusión como la exploración.
- La formación de grupos heterogéneos con rotación de roles, de lector, de verificador, portavoz.

5.5. Descripción de la Propuesta

La propuesta tiene como fin complementar la enseñanza de contenidos complejos como lo son los símbolos y valencias, el cual se imparte en primero de bachillerato; a fin de que los estudiantes comprendan de mejor manera.

5.5.1. Recurso

El recurso principal consiste en tarjetas de bingo impresas que incluya los símbolos químicos y valencias acompañadas de un Banco de pistas que contengan elementos familiares, valencias y compuestos. Esta combinación de tarjetas y pistas se diseñan con distintos niveles de complejidad para adaptarse al progreso de los estudiantes garantizando una herramienta completa y efectiva para reforzar el aprendizaje de conceptos químicos de manera lúdica y progresiva.

5.5.2. Ciclo del juego

La dinámica de la tabla de Bingo Químico sigue estos pasos:

1. El docente anuncia una pista, nombre del evento, valencia, compuesto o familia.
2. El estudiante o equipo colaborativo marca en la tarjeta la casilla correspondiente.
3. Se valida la respuesta colectivamente o individual, con retroalimentación inmediata.
4. El docente brinda una breve explicación sobre el acierto o error.
5. Se asignan puntos según los aciertos y se registra en el marcador grupal.

5.5.3. Evaluación

La evaluación se realiza mediante:

- ❖ Rúbrica de desempeño que valora la participación, la precisión en el reconocimiento de los símbolos y valencias, y la colaboración en equipos.
- ❖ Mini pruebas de diagnósticas y finales orientadas a medir avances en la identificación y aplicación de símbolos y valencias químicas antes y después de la actividad de gamificación.

5.5.4. Alineación con competencias

Cada mecánica de juegos se vincula a resultados de aprendizaje del área de Ciencias Naturales:

1. Premios, reconocen los logros y motivan la persistencia.
2. Reglas, fortalecen la disciplina y la claridad en el proceso.
3. Retos estimulan la superación y el pensamiento crítico.
4. Marcador, fomenta la autorregulación y el seguimiento del progreso.
5. Tribus (equipos), promueven el aprendizaje colaborativo y la interacción social.

5.6 Plan de Aplicación

El plan de aplicación consta del diseño de materiales, así como de varias sesiones de trabajo. Las descripciones de las actividades, los recursos, el tiempo estimado y los responsables, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 17. Plan de aplicación de la gamificación

Actividad	Descripción	Recursos	Tiempo estimado	Responsable
Diseño de materiales	Elaboración de tarjetas de bingo y banco de pistas	Hojas impresas, computadora, impresora	1 semana	Docente-investigador
Sesión 1	Aplicación de encuesta diagnóstica y mini prueba inicial	Cuestionarios, hojas de respuesta	1 hora	Docente-investigador
Sesiones 2 y 3	Desarrollo del Bingo Químico nivel básico (símbolos)	Tarjetas, banco de pistas	2 horas	Docente
Sesiones 4 y 5	Bingo Químico nivel intermedio (símbolos + valencias)	Tarjetas, banco de pistas	2 horas	Docente
Sesión 6	Bingo Químico nivel avanzado (formulación de compuestos)	Tarjetas, banco de pistas	1 hora	Docente
Sesión 7	Evaluación final y reflexión grupal	Rúbrica, mini prueba final	1 hora	Docente-investigador

Elaborado por: Martínez Carlos.

5.7. Actividades de la Propuesta Gamificación

Las siguientes actividades se diseñaron para ser aplicadas dentro y fuera del Aula, integrando dinámicas de gamificación que permitan mejorar la compresión de los símbolos químicos, las valencias y la formación de compuestos. Cada actividad incluye su fundamentación y beneficio esperado.

Para la elaboración de la propuesta, los estudiantes se organizaron en tribus colaborativas llamadas Genios Químicos (azul), Átomos Maestros (rojo), Enlaces Reactivos (verde), Valencias Expertas (morado), fortaleciendo la identidad grupal, la colaboración y la participación activa durante las actividades gamificadas.

Fase inicial (1 semana)

Actividad 1: Presentación de la dinámica gamificada

- Presenta la estrategia de gamificación, explica el sistema de puntos, insignias y recompensas y organiza equipos de trabajo con roles (capitán, organizador, anotador)

- Introduce a los estudiantes en la lógica del juego y clarifica las reglas, generando motivación desde el inicio
- Promueve la organización, el trabajo en equipo y el compromiso con la dinámica

Fase de desarrollo (6 semanas)

Semana 1: Juego de tarjetas con símbolos químicos

- Se utilizan tarjetas plastificadas con símbolos y nombres de elementos. Los equipos deben emparejar correctamente símbolo y elemento en el menor tiempo posible
- Refuerzo la memoria visual y el reconocimiento de símbolos básicos.
- Los estudiantes consolidan el aprendizaje de los símbolos a través de la repetición lúdica.**)**
- ⭐ estrella química por equipo.
- 🏷️ Insignia: "**Átomo Explorador**".

Figura 14. Insignia – Átomo Explorador



- **Narrativa:** El equipo inicia su viaje descubriendo los elementos base de la química.

Semana 2: Reto de ubicación en la tabla periódica

- Cada equipo recibe tarjetas con elementos y debe ubicarlos en un tablero ampliado de la tabla periódica.
- Favorece la familiarización con la organización periódica.
- Mejora la compresión de familias y grupos de elementos.
- ⭐ estrella química adicional.

- 🏷️ Insignia: “**Guardián de la Tabla”.**

Figura 15. Insignia – Guardián de la Tabla



- **Narrativa:** Las tribus aprenden a moverse dentro del mundo químico.

Semana 3: Dinámica con fichas de colores para representar las valencias

- Los estudiantes reciben fichas de diferentes colores que representan valencias (+1,+2,-1,-2, etc.). Deben combinarlas correctamente para formar compuestos.
- Facilita la abstracción del concepto de valencia.
- Favorece la compresión practica y concreta de un tema abstracto.
- ⭐ ⭐ 2 estrella químicas.
- 🏷️ Insignia: “**Maestro de Valencias”.**

Figura 16. Insignia – Maestro de Valencias



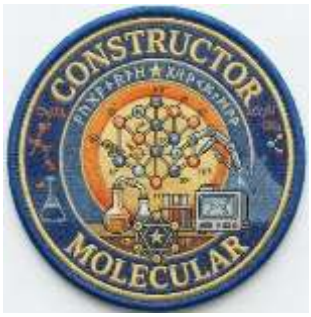
- **Narrativa:** Los equipos dominan las fuerzas de combinación.

Semana 4: Competencia para formar compuestos simples

- En equipos, los estudiantes reciben símbolos y deben de escribir formulas químicas correctas en la pizarra o dispositivos digitales.

- Integra símbolos y valencias en un reto competitivo.
- Refuerza la escritura de fórmulas de manera divertida y colaborativa.
- ⭐ ⭐ 2 estrella químicas.
- 🏷️ Insignia: “**Constructor Molecular”.**

Figura 17. Insignia – Constructor Molecular



- **Narrativa:** Las tribus crean compuestos correctos.

Semana 5: Evaluación

- Los equipos responden a una evaluación sobre símbolos, valencias y formulas.
- Proporciona retroalimentación inmediata y genera un entorno competitivo.
- Motiva la participación y permite al docente detectar falencias en tiempo real.
- ⭐ ⭐ 2 estrella químicas.
- 🏷️ Insignia: “**Químico Estratégicos**”.

Figura 18. Insignia – Químicos Estratégicos



Semana 6: Escape Room químico

- Los estudiantes resuelven en acertijos, pistas y retos sobre reacciones y formulas químicas para "escapar" de un escenario virtual o físico.
- Combina colaboración, el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas.
- Promueve un aprendizaje activo y divertido y con sentido de logro.
- ⭐ ⭐ 2 estrella químicas.
- 🏆 **Acceso al torneo final.**

Fase de cierre

Actividad final: Torneo integrador

- Competencia global entre equipos con preguntas, retos prácticos y desafíos rápidos.
- Cierra el proceso de gamificación reconociendo el esfuerzo y desafíos rápidos.
- Refuerza los aprendizajes adquiridos y motica al estudiante mediante el reconocimiento simbólico (insignias, diplomas).
- 🏆 Certificado o Diploma simbólico de tribu ganadora.
- 🏷️ Insignia final: **"Genios de la Química"**

Figura 19. Insignia – Maestro de Valencias



- ⭐ **Bonus de estrellas**

5.8. Actividad propuesta de intervención pedagógica alternativa

En el proceso de enseñanza de la Química inorgánica se observa que los estudiantes presentan dificultades para entender cómo se forman los óxidos básicos,

debido al predominio de metodologías tradicionales centradas en la explicación expositiva y la memorización de fórmulas, lo que genera errores constantes en la identificación de valencias, realizar el cruce correcto de cargas y escribir la fórmula química. Esto limita el razonamiento químico y la aplicación conceptual del contenido, lo que justifica proponer una propuesta alternativa de intervención pedagógica basada en gamificación analógica.

5.8.1. Resultados esperados de la intervención

Se espera que después de la actividad gamificada, los estudiantes mejoren significativamente en la identificación de valencias químicas, el uso correcto de óxidos básicos y la clasificación correcta de los compuestos inorgánicos, disminuyendo los errores conceptuales y fortaleciendo el aprendizaje significativo del contenido.

5.8.2. Indicadores e instrumentos de evaluación

Indicadores de logro

- Identifica correctamente la Valencia del Metal y del óxido.
- Aplica adecuadamente el cruce de Valencias.
- Fórmula correctamente el óxido básico correspondiente.

Clasifica el compuesto de manera coherente como óxido básico

Instrumento de evaluación: Lista de Cotejos
Evidencia: Hoja de trabajo resuelta por cada equipo durante la actividad.
Escala: Cumple/ No Cumple

5.8.3. Responsables de la aplicación

Docente:

- Planifica. Orienta, valida los retos y registra los avances.
- Supervisa la aplicación de la actividad y recopila la información para que la para el análisis de resultados.

Estudiantes: Participan activamente en la resolución de los retos y en el trabajo cooperativo.

5.8.4. Condiciones de aplicación y replicabilidad

La actividad está diseñada para una clase de entre 20 y 30 estudiantes de Bachillerato General Unificado, quienes trabajarán en equipos de cuatro. Su duración es de 30 minutos y solo necesita materiales físicos impresos. La organización secuencial de retos, los materiales y los criterios de evaluación hacen que la intervención sea replicable en contextos educativos similares.

Actividad gamificada estructurada para la comprensión de la formulación de óxidos básicos en la asignatura de química.

Carácter de la actividad

La presente es una propuesta de intervención pedagógica para reemplazar la forma tradicional de enseñanza memorística de fórmulas químicas por una lúdica gamificada analógica, participativa, de razonamiento científico y de construcción de conocimiento.

Tipo de actividad: Actividad gamificada presencial analógica basada en retos cognitivos secuenciales y trabajo cooperativo.

Nivel de aplicación: Bachillerato general unificado.

Objetivo específico: Desarrollar la comprensión conceptual y procedimental de la formación de óxidos básicos, mediante la aplicación guiada de valencias, formulación química y clasificación de compuestos inorgánicos, a través de la gamificación orientada al aprendizaje significativo.

Contenido abordado: Formación de óxidos básicos: definición, participación del metal y del oxígeno, cruce de valencias, fórmula química y clasificación del compuesto.

metodología aplicada: La actividad se estructura como una intervención gamificada en forma de retos progresivos, para que el estudiante construya el conocimiento resolviendo secuenciales de desafíos académicos. Los estudiantes trabajan en equipos pequeños y avanzan en la actividad únicamente si logran superan cada reto planteado, lo que establece un sistema de progresión propio de la gamificación, sin recurrir a elementos lúdicos superficiales ni digitales.

Cada desafío representa un nivel cognitivo específico del contenido. En el Reto 1, el estudiante identifica correctamente el tipo de elemento químico y su valencia. En el

Reto 2, usa el cruce de valencias para establecer la proporción correcta entre el metal y el oxígeno. En el Reto 3, escribe el óxido básico correspondiente y justifica su clasificación. El avance entre retos se valida mediante verificación docente, garantizando la corrección científica del proceso y la coherencia conceptual del aprendizaje.

Procedimiento de aplicación

1. El docente conforma equipos de trabajo y explica las reglas de la actividad y los criterios de avance.
2. Se entrega a cada equipo un conjunto de tarjetas que representan metales, oxígeno y valencias.
3. Los equipos resuelven el Reto 1: identificación de valencias.
4. Superado el primer reto, acceden al Reto 2: cruce de valencias y formulación.
5. En el Reto 3, los estudiantes escriben la fórmula química final y clasifican el compuesto como óxido básico.
6. El docente valida cada reto antes de autorizar el avance al siguiente nivel.

Mecánicas de la gamificación

Las mecánicas son las estructuras que de algún modo permiten dar sentido al uso de los componentes en la gamificación, las cuales detallamos a continuación:

1. Premios

- Cada equipo que complete correctamente un reto recibe una insignia física simbólica.
- El equipo que complete todos los retos obtiene un reconocimiento académico simbólico.
- Los premios no sustituyen la evaluación, únicamente refuerzan la motivación y el avance cognitivo.

2. Retos

- El docente nombra un metal específico (Ca, Na, Mg, Fe).
- El equipo debe:
  1. Identificar su valencia.

2. Combinarlo con oxígeno.
3. Formular el óxido básico correcto.

- Si el equipo acierta, el docente asigna un nuevo elemento con mayor complejidad.
- Si falla, el equipo repite el reto hasta resolverlo correctamente.

3. Marcador

- Cada acierto suma un punto al equipo.
- El puntaje se registra visiblemente en la pizarra o en un papelógrafo.
- El marcador se actualiza después de cada reto.

4. Tribus (equipos)

- Se forman equipos de cuatro estudiantes.
- El trabajo es cooperativo y todos los integrantes deben participar.
- El número de integrantes puede ajustarse según el tamaño del curso.

Recursos didácticos

Tarjetas impresas de elementos químicos, tarjetas de valencias, hoja de trabajo, pizarra o papelógrafo.

Tiempo de ejecución: 30 minutos

Evidencia de aprendizaje

La evidencia de aprendizaje corresponde a la hoja de trabajo resuelta por cada equipo, en la que se registra la identificación de valencias, el cruce de valencias, la formulación del óxido básico y su correcta clasificación.

Estrategia de Evaluación

La evaluación es formativa y de criterio, centrada en el proceso y el producto de aprendizaje. Se tomará en cuenta la identificación de valencias, la formulación adecuada del óxido básico y la clasificación conceptual correcta del compuesto. El instrumento de evaluación corresponde es una lista de cotejo aplicada durante el desarrollo de la actividad.

Vinculación con la investigación

La actividad se relaciona directamente con la variable independiente: la estrategia de gamificación, y refuerza la comprensión conceptual de contenidos de Química inorgánica, constituyéndose en una intervención metodológica válida, replicable y pertinente para un estudio de tesis.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La presente investigación evidenció que la aplicación del bingo químico como recurso didáctico gamificado, mejoro la comprensión de los símbolos químicos, las valencias, las estructuras formuladas simples y compuestos en estudiantes de primero de Bachillerato de la UECT. La comparación entre el cuestionario diagnóstico inicial (pretest) y el cuestionario final (postest) se evidenció una mejorar gradual en el aprendizaje conceptual y procedimental de los contenidos abordados.

La estrategia de gamificación se relacionó con una mayor disposición de los estudiantes hacia las clases de Químicas, manifestándose en altos niveles de participación y colaboración durante el desarrollo de las sesiones. Estos elementos contribuyen a generar un entorno de aprendizaje más interactivo, participativo y acorde con los objetivos planteados.

Se determina que la propuesta didáctica es adecuada y factible en el contexto educativo analizado, al integrar recursos físicos accesibles, reglas, retos y el sistema de recompensas que refuerza el interés por aprender sin depender de tecnologías complejas. Sin embargo, al ser un estudio de diseño pre experimental, de alcance descriptivo, los resultados sólo demuestran las tendencias observadas en el grupo de estudio sin establecer relaciones de causa y efecto.

En este sentido, la investigación deja abiertas diversas cuestiones que no pudieron ser abordadas en su totalidad, como el impacto sostenido de la gamificación en el rendimiento académico a largo plazo, su eficacia en otros contenidos de la química o su comportamiento en diferentes contextos educativos y niveles de enseñanza.

Los hallazgos sugieren que la gamificación constituye una estrategia didáctica prometedora para la enseñanza de química; sin embargo, se requiere continuar investigando con diseños metodológicos más robustos que permitan profundizar en la comprensión de su impacto educativo.

Recomendaciones

Se recomienda a los docentes de la asignatura de Química incorporar estrategias de gamificación con recursos físicos (bingo Químico, por ejemplo) como complemento de las metodologías tradicionales para el abordaje de contenidos abstractos como los símbolos químicos y las valencias, compuestos en los primeros niveles de bachillerato.

Se sugiere adaptar esta estrategia de gamificación a otros contenidos curriculares de Química, como la formación de compuestos de la nomenclatura básica o las reacciones químicas, conservando elementos como reglas, retos, colaboración y recompensas simbólicas, con el fin de fortalecer la continuidad del aprendizaje significativo.

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el alcance metodológico usando diseños cuasiexperimentales o experimentales para comparar grupos y analizar en profundidad el efecto de la gamificación en el rendimiento académico. Del mismo modo, se sugiere incluir instrumentos cualitativos sistematizados que recojan de manera más profunda las experiencias de los estudiantes y docentes con estrategia aplicada.

Se recomienda profundizar en el estudio de diversas estrategias gamificadas y su aplicación en otros contenidos de la química, con el propósito de ampliar la base de evidencia sobre el potencial educativo de la gamificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014). Gamification and Education: A Literature Review. *Italian National Research Council*.

Carrasco Galán, M. J., & Prieto Ursúa, M. (2016). Skinner, contribuciones del conductismo a la educación. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (367), 77-80. https://doi.org/10.14422/pym.i367.y2016.014

Chiluiza, L. (2022). *La Gamificación basada en Cerebriti en el proceso de aprendizaje de la Química Inorgánica, en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Atenas School en el periodo lectivo 2021-2022.* [Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología]. Universidad Central del Ecuador.

Constitución de la República del Ecuador., 216 (2008).

Crute, T. (2020). Classroom Nomenclature Games—BINGO. *Journal of chemical education*, *77*(4), 481-481.

Cungachi, S., & Ochoa, S. (2022). Gamificación y enseñanza de la química orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato. *RELIGACIÓN-Revista de Ciencias Sociales y HUmanidades*, *7*(34). https://doi.org/10.46652/rgn.v7i34.977

Currículo de Educación General Media y Bachillerato (2016). https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness defining «gamification». *MindTrek '11: Academic MindTrek 2011*, 9-15.

Díaz, L. (2022). *Uso de la Gamificación en el Aprendizaje de la Química Inorgánica en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Fernández Madrid", período 2021- 2022* [Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación previo a la obtención de grado académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.]. Universidad Central del Ecuador.

Díez, J. (2019). *Enseñanza mediante gamificación en Educación Secundaria para la mejora de la tabla periódica* [Trabajo Fin de Máster]. Universidad Politécnica de Madrid.

Galarza Chilán, A., & Batista Zaldívar, M. A. (2024). Gamificación para favorecer el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos metálicos en estudiantes de bachillerato. *Educación Química*, *35*(1). https://doi.org/Educación Química

Garcés, L., Montaluisa, Á., & Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, *1*(376), 231-248.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). *Does Gamification Work? —A Literature Review of Empirical Studies on Gamification*. 10.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta). McGrawHill.

INEVAL. (2024, abril 24). Ineval presentó los resultados de la evaluación nacional Ser Estudiante 2024. *Ineval presentó los resultados de la evaluación nacional Ser Estudiante 2024*. https://www.evaluacion.gob.ec/ineval-presento-los-resultados-de-la-evaluacion-nacional-ser-estudiante-2024/

Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2024). Impact of Gamification on Motivation and Academic Performance: A Systematic Review. *Education Sciences*, *14*(139). https://doi.org/10.3390/ educsci14060639

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2015). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

Lluma Manya, M. C., Guerrero Ramos, C. L., & Badillo Pazmiño, D. P. (2025). Gamificación y aprendizaje significativo: Convergencias entre psicología, tecnología y didáctica en entornos educativos digitales. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, *2*(1), 352-359. https://doi.org/10.63415/saga.v2i1.51

Loján Carrión, M. del C. (2017). *"PATRONES EN GAMIFICACIÓN Y JUEGOS SERIOS, APLICADOS A LA EDUCACIÓN"* [Tesis maestría, Universidad Técnica de Ambato]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4a9db40f-d72d-4a4a-a82d-602751a944c9/content

Lutfi, A., Hidayah, R., Aftinia, F., & Ipmawati, N. (2023). House of Chemistry as a hydrocarbon learning media for high school students. *Educación Química*, *34*(1), 176-187. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.1.82798

Olmedo-Flores, D. E., Gordon-Merizalde, G. J., Jara-Zarria, H. M., Chuqui-Shañay, M. E., Lema-Coordonez, S. X., & Palaguaray-Guagrilla, D. A. (2024). La Eficacia

de la Gamificación en el Fomento de la Motivación y el Aprendizaje Activo en Aulas Virtuales. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, *1*(4), 239-251. https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.19

Ortiz-Angulo, G. M., Ramírez-Gutiérrez, C. V., & Martínez--Pérez, O. (2025). Gamificación en el Aula: Fortalecer la enseñanza con plataformas educativas para la interacción con los estudiantes. *Journal Scientific MQRInvestigar*, *9*(1), 1-14. https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e147

Oviedo G, Y. del C., & Castillo R, N. M. (2007). Enseñanza desde el enfoque conductual de Skinner. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, *11*(2). https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/330

Plass, J., Homer, B., & Kinzer, C. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, *50*(4), 258-283. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533

Pullas, A. (2023). *Relación del sistema de Gamificación virtual y el aprendizaje de la tabla periódica en los estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscal Ricardo Álvarez Mantilla, durante el periodo académico 2022.* [Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología]. Universidad Central del Ecuador.

Reglamento General a la LOEI (2023). https://recursos.educacion.gob.ec/red/reglamento-a-la-loei/

Ripoll, O., & Pujolà, J.-T. (2024). *La gamificación en la educación superior. Teoría, práctica y experiencias didácticas* (Primera Edición). Ediciones Octaedro, S.L.

Robertson, M. (2010). *Can´t play, won´t play*. Hide y Seek.

Rosero, J. (2018). Potenciar recursos educativos abiertos como la gamificación con un horizonte hacia las TEPs. *InGenio. Revista de la facultad de Ciencias de la Ingeniería*, *1*(1), 48-54.

Royal Society of Chemistry. (2019). Periodic table bingo. *Periodic table bingo*. https://edu.rsc.org/resources/iypt-activities-periodic-table-bingo/4010252.article

Sáchez, J., Castillo, S., & Hernández, B. (2020). El juego como representación del signo en niños y niñas preescolares: Un enfoque sociocultural. *Revista Educación, Universidad de Costa Rica*, *44*(2), 1-16. https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40567

Salazar, M. (2020). *Implementación de la gamificación como estrategia en la enseñanaza de la Química* [Trabajo Fin de Máster, Universitat Oberta de Catalunya]. https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/122086/6/msalazarnTFM0620memoria.pdf

Teixes, F. (2015). *Gamificación: Motivar jugando* (Primera edición). UOC.

Toapanta, L. (2022). *GAMIFICACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA* [Trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Educación con Mención en Pedagogía en Entornos Digitales.]. Universidad Tecnológica Indoamérica.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Harrisburg: Wharton Digital Press.

Zambrano, A., Lucas, M., Luque, K., & Lucas, A. (2020). La Gamificación: Herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, *6*(3), 349-369. http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1402

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de diagnóstico pre

ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO

Tema: Conocimientos previos sobre elementos químicos y su representación simbólica.

Dirigida a: Estudiantes de Primero de Bachillerato.

Objetivo: Determinar el nivel de comprensión que tienen los estudiantes sobre los elementos químicos y su representación simbólica, con el fin de orientar el diseño de estrategias didácticas pertinentes.

Instrucciones

Marca con una "X" la opción que mejor refleje tu opinión sobre cada afirmación, donde:

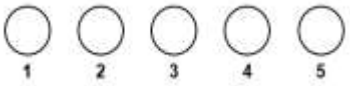
1 = No estoy nada de acuerdo
2 = Poco de acuerdo
3 = Medianamente de acuerdo
4 = De acuerdo
5 = Muy de acuerdo

CUESTIONARIO

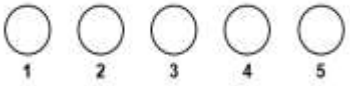
1. **Yo sé que es un símbolo químico y para que se usa.**



2. **Puedo reconocer algunos símbolos químicos como H, O, Na O Cl.**



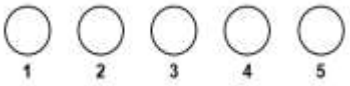
3. **Sé a qué elemento pertenece cada símbolo que veo.**



4. **Yo sé qué es la tabla periódica y cómo ubicar los elementos en ella.**



5. **Entiendo qué significa la Valencia de un elemento químico.**



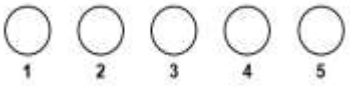
6. **Sé aplicar valencias para formar compuestos sencillos.**



7. **Ya he trabajado antes con símbolos y valencias en clases o tareas.**



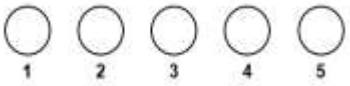
8. **Me gustaría aprender química con juegos o actividades diferentes.**



9. **Creo que los juegos pueden ayudarme a recordar mejor los símbolos y valencias**



10. **Me interesa probar una nueva forma de aprender química que sea divertida.**



Anexo 2. Cuestionario post (final) aplicado

ENCUESTA

Tema: Conocimientos previos sobre elementos químicos y su representación simbólica.

Dirigida a: Estudiantes de Primero de Bachillerato.

Objetivo: Evaluar el nivel de conocimiento sobre los elementos químicos, aplicando gamificación en los estudiantes.

Instrucciones

Marca con una "X" la opción que mejor refleje tu opinión sobre cada afirmación, donde:

1 = No estoy nada de acuerdo

2 = Poco de acuerdo

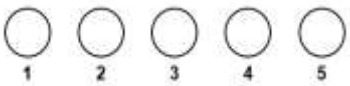
3 = Medianamente de acuerdo

4 = De acuerdo

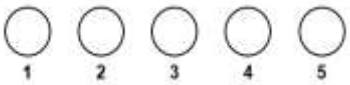
5 = Muy de acuerdo

CUESTIONARIO

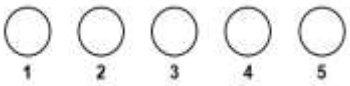
1. Reconozco los símbolos químicos de los elementos más comunes, por ejemplo: **H, O, Na, Cl.**



2. ¿Puedo identificar la Valencia de un elemento químico en una fórmula?



3. Me siento seguro(a) al escribir la fórmula química de un compuesto simple.



4. Comprendo la diferencia entre símbolo y valencia en la tabla periódica.



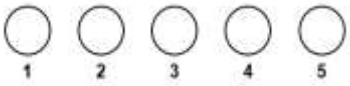
5. Puedo explicar cómo se determina la valencia de un elemento químico.



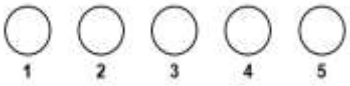
6. Las actividades lúdicas, juegos, retos, dinámicas facilitaron mi aprendizaje sobre los elementos clínicos.



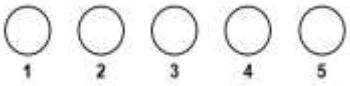
7. Actividades de gamificación me motivó a involucrarme más en clases.



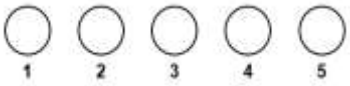
8. Considero que el aprendizaje es más efectivo cuando incluye elementos de juegos.



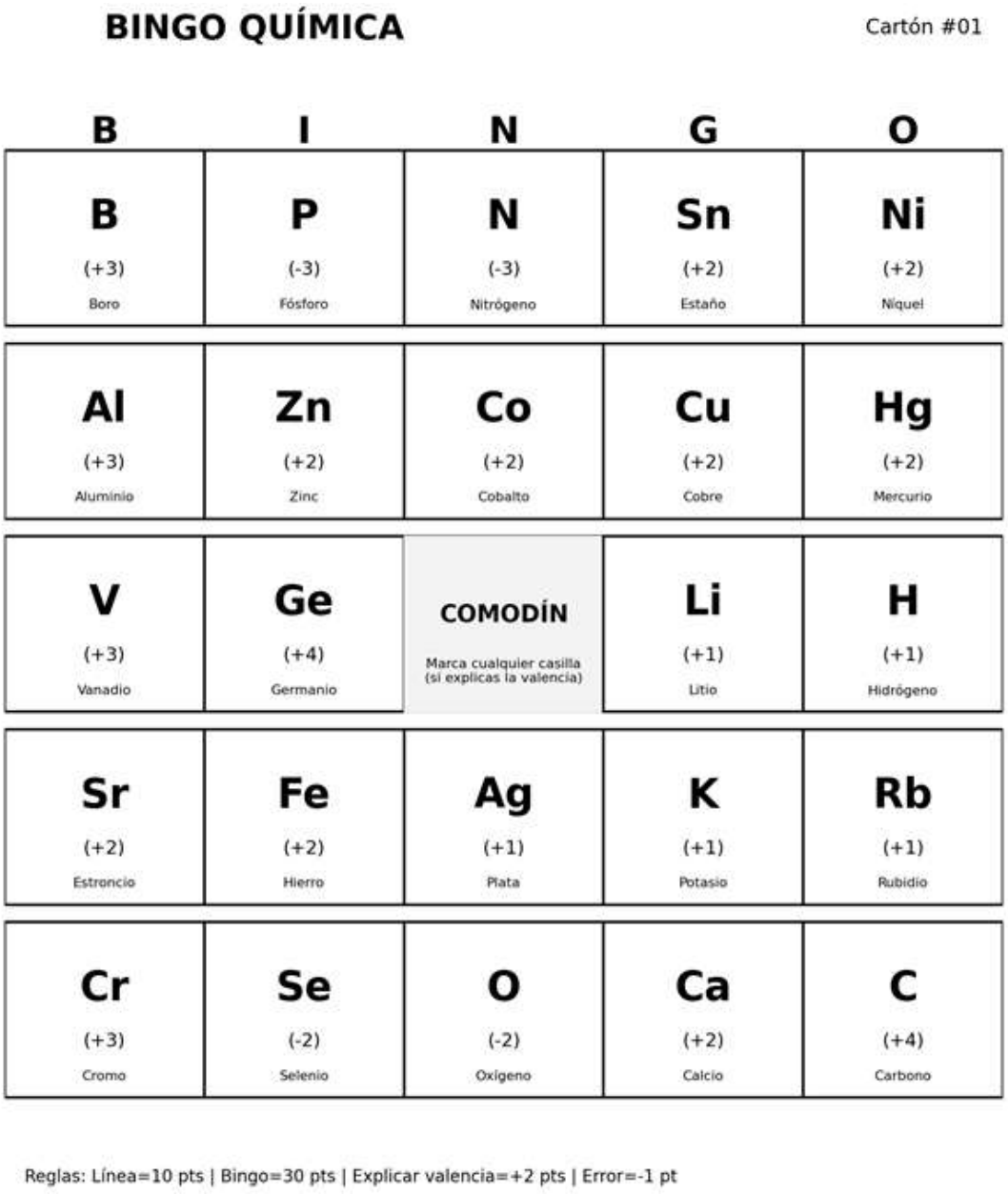
9. Las dinámicas ramificación ayudaron a que comprendiera mejor los símbolos y valencias.



10. ¿Recomendaría a otros profesores hermoso de ramificación para aprender química?



Anexo 3. Tabla de bingo



BINGO QUÍMICA

Cartón #01

B	I	N	G	O
B (+3) Boro	**P** (-3) Fósforo	**N** (-3) Nitrógeno	**Sn** (+2) Estaño	**Ni** (+2) Níquel
Al (+3) Aluminio	**Zn** (+2) Zinc	**Co** (+2) Cobalto	**Cu** (+2) Cobre	**Hg** (+2) Mercurio
V (+3) Vanadio	**Ge** (+4) Germanio	**COMODÍN** Marca cualquier casilla (si explicas la valencia)	**Li** (+1) Litio	**H** (+1) Hidrógeno
Sr (+2) Estroncio	**Fe** (+2) Hierro	**Ag** (+1) Plata	**K** (+1) Potasio	**Rb** (+1) Rubidio
Cr (+3) Cromo	**Se** (-2) Selenio	**O** (-2) Oxígeno	**Ca** (+2) Calcio	**C** (+4) Carbono

Reglas: Línea=10 pts | Bingo=30 pts | Explicar valencia=+2 pts | Error=-1 pt

Anexo 4. Banco de llamadas únicas

Tipo	Enunciado	Respuesta Correcta
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: H	H (+1)
Nombre	Marque el elemento llamado: Hidrógeno	H (+1)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 2	H (+1)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: Li	Li (+1)
Nombre	Marque el elemento llamado: Litio	Li (+1)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 4	Li (+1)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: Be	Be (+2)
Nombre	Marque el elemento llamado: Berilio	Be (+2)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 5	Be (+2)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: B	B (+3)
Nombre	Marque el elemento llamado: Boro	B (+3)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 6	B (+3)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: C	C (+4)
Nombre	Marque el elemento llamado: Carbono	C (+4)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 7	C (+4)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: N	N (-3)
Nombre	Marque el elemento llamado: Nitrógeno	N (-3)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 8	N (-3)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: O	O (-2)
Nombre	Marque el elemento llamado: Oxígeno	O (-2)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 9	O (-2)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: F	F (-1)
Nombre	Marque el elemento llamado: Flúor	F (-1)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 10	F (-1)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: Na	Na (+1)
Nombre	Marque el elemento llamado: Sodio	Na (+1)
Nº atómico	Marque el elemento con número atómico: 12	Na (+1)
Símbolo	Marque el elemento con símbolo: Mg	Mg (+2)
Nombre	Marque el elemento llamado: Magnesio	Mg (+2)

Anexo 5. Reglas, Puntuación

Fuente: elaboración Propia

🏆 Bingo Químico – Reglas y Dinámica			
Premios:	1er lugar: Medalla química	2do lugar: Diploma simbólico	3er lugar: Insignia de participación
Reglas:			
1. Cada estudiante recibe un cartón de bingo con símbolos químicos y valencias.			
2. El docente extrae aleatoriamente un símbolo del banco de llamadas.			
3. Los estudiantes marcan en su cartón si lo tienen.			
4. Gana el primero en completar una fila, columna o diagonal.			
5. El docente valida el bingo con el banco de llamadas.			
Retos:			
- Si un estudiante canta 'Bingo', debe explicar la valencia de al menos un elemento marcado.			
- Retos extra: formar un compuesto sencillo con 2 de los elementos marcados.			
Marcador:			
- Cada acierto correcto = 10 puntos.			
- Explicación correcta de valencia o compuesto = 20 puntos.			
- Primer estudiante en cantar 'Bingo' obtiene 50 puntos extra.			
Tribus (equipos de trabajo):			
- Los estudiantes se dividen en 4 tribus químicas: Hidrógeno, Oxígeno, Sodio y Cloro.			
- Cada tribu acumula puntos colectivos además de los individuales.			
- Al final, se premia también a la tribu ganadora.			

Anexo 6. Banco de llamadas bono valencia

Tipo	**Enunciado**	**Valencia - Objetivo**	**Pauta de Corrección**
Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia +1	1	Marcan todos los elementos con valencia +1: H (+1), Li (+1), Na (+1), K (+1), Rb (+1), Ag (+1)

Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia +2	2	Marcan todos los elementos con valencia +2: Be (+2), Mg (+2), Ca (+2), Mn (+2), Fe (+2), Co (+2), Ni (+2), Cu (+2), Zn (+2), Sr (+2), Sn (+2), Ba (+2), Hg (+2), Pb (+2)
Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia +3	3	Marcan todos los elementos con valencia +3: B (+3), Al (+3), Sc (+3), V (+3), Cr (+3), Ga (+3), Au (+3)
Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia +4	4	Marcan todos los elementos con valencia +4: C (+4), Si (+4), Ti (+4), Ge (+4)
Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia -3	-3	Marcan todos los elementos con valencia -3: N (-3), P (-3), As (-3)
Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia -2	-2	Marcan todos los elementos con valencia -2: O (-2), S (-2), Se (-2)
Valencia (BONO)	Marque todos los elementos de valencia -1	-1	Marcan todos los elementos con valencia -1: F (-1), Cl (-1), Br (-1), I (-1)

Anexo 7: Guía de Aplicación del Bingo

Objetivo

Fortalecer el aprendizaje de símbolos químicos, valencias y compuestos a través de una dinámica de gamificación que fomente la motivación, la participación activa y el trabajo colaborativo.

Materiales

1. Cartones de bingo personalizados con símbolos químicos y valencias **(uno por estudiante o por equipo).**
2. Banco de llamadas con los símbolos y valencias **(para el docente).**
3. Fichas, marcadores o tapitas para cubrir casilleros.
4. Pizarra o tablero digital para registrar puntajes.
5. Premios simbólicos **(insignias, diplomas, puntos extra).**

Reglas del juego

1. Cada estudiante o equipo recibe un cartón único de bingo.
2. El docente lee en voz alta un símbolo químico o valencia del banco de llamadas. El estudiante que lo tenga debe cubrir la casilla y justificar su respuesta (ejemplo: "Na, Sodio, valencia +1").
3. Gana quien complete: una fila, una columna o todo el cartón **(bingo completo).**

4. Solo se valida el acierto si la respuesta está correctamente explicada.

Mecánicas de la gamificación

1. **Premios:** insignias, reconocimientos simbólicos, puntos extra o diplomas.
2. **Retos:** El acertar el estudiante, el docente puede pedir un compuesto o reacción con el elemento nombrado.
3. **Marcador:** Cada acierto suma puntos; se lleva control en la pizarra o en una tabla de Excel proyectada o se puede tener la tabla en un papelógrafo.
4. **Tribus:** Se juega en equipos de 4 estudiantes; para fomentar la cooperación, o dependerá del número de estudiantes para que pueda crear equipos.

Estrategias para la aplicación.

Fase inicial

- El docente presenta las reglas del juego, los criterios de premiación y la dinámica general.
- Se conforman equipos o "tribus" de trabajo colaborativo.
- Se distribuyen los cartones de bingo a cada participante.

Fase de desarrollo

- El docente dirige la actividad mediante la lectura de símbolos y valencias.
- Los estudiantes marcan las casillas correspondientes y explican los conceptos relacionados.
- Se incorporan retos adicionales que permiten acumular puntos y dinamizar la competencia.

Fase de cierre

- Se determina el equipo ganador y se valida el cumplimiento de las reglas.
- Se realiza una retroalimentación colectiva sobre los aprendizajes logrados.
- Se entregan reconocimientos o premios simbólicos a los participantes.

Actividades complementarias

- **Construcción de cartones:** Existen dos opciones

  Opción 1. Los docentes pueden crear las tablas reutilizables del bingo con los recursos disponibles de la institución.

  Opción 2. Los estudiantes elaboran sus propios cartones antes del juego, reforzando el estudio de los contenidos.
- **Investigación previa:** Cada estudiante revisa las valencias y compuestos de los elementos más comunes como preparación para la dinámica (**en Casa**).
- **Diseño creativo:** Los equipos decoran sus cartones e insignias, fortaleciendo la identidad grupal y el sentido de pertenencia **(Si ellos elaboran su tabla de bingo).**

Beneficios pedagógicos

- Favorece la memorización y aplicación práctica de símbolos y valencias.
- Incrementa la participación activa y la motivación del estudiantado.
- Promueve el trabajo colaborativo y la cooperación entre pares.
- Convierte el salón de clase en una experiencia lúdica que potencia el aprendizaje significativo.

Anexo Propuesta de Gamificación

Anexo 8. Ficha de Observación

Objetivo: Verificar el tiempo real de la participación de los estudiantes durante la aplicación del bingo Químico.

Tabla 1. Ficha de Observación

Estudiante	Participación activa (sí/no)	Colaboración con el equipo (1-5)	Uso correcto de símbolos químicos (1-5)	Motivación observable (1-5)	Observaciones cualitativas

Anexo 9. Guía de Actividades para el docente (Bingo)

Actividad 1: Presentación de la dinámica

Propósito: Se explica las reglas y se motiva la participación.

Materiales: Cartones de bingo, fichas marcador en pizarra, en Excel o papelógrafo P**rocedimiento:**

1. Formar equipos de 4 estudiantes, o según el número de estudiantes que tenga en el aula.
2. Explica que las Casillas contienen símbolos y valencias.
3. Indica que el docente hará llamadas al azar desde el Banco de datos.
4. Justificación: Introduce los elementos de juegos y garantiza la comprensión.

Actividad 2: Desarrollo del Juego

Propósito: Reforzar el conocimiento de símbolos y valencias.

Materiales: Banco de llamadas, cronómetro, premios simbólicos.

Procedimiento:

1. El docente lee un símbolo o combinación
2. Los equipos marcan si lo tienen en su cartón.
3. El primero en completar una fila o columna o Completa la tabla grita, **¡Bingo!**
4. Justificación: Refuerzo mediante repetición lúdica y trabajo en equipo.

Actividad 3: Reto adicional (Bingo Plus)

Propósito: Profundizar en la aplicación de Valencias.

Procedimiento:

1. Un compuesto con los símbolos marcados.
2. Si lo hace correctamente, ganan punto extra.
3. Justificación: Integra el componente cognitivo con el lúdico.

Actividad 4: Evaluación y Retroalimentación

Propósito: Medir los logros y percepciones.

Instrumentos: Cuestionario final más ficha de observación.

Procedimiento:

1. Finaliza, cada estudiante responde un breve cuestionario.
2. El docente retroalimenta, destacando los logros y áreas de mejora.
3. Justificación: Refuerza el aprendizaje y genera autoconciencia.

Anexo 10. Guía de Actividades para el docente (Bingo)

Tabla 2. Cronograma

Semana	Actividad	Responsable	Recursos	Evidencia
1	Presentación de la propuesta y formación de equipos	Docente	Cartones, fichas, pizarra	Lista de equipos
2	Juego inicial de símbolos químicos	Docente – estudiantes	Tarjetas, banco de llamadas	Ficha de observación
3	Retos con valencias y compuestos	Docente – estudiantes	Fichas de colores, cartones	Resultados parciales
4	Dinámica de Bingo Plus	Docente – estudiantes	Banco de llamadas ampliado	Registro de ganadores
5	Quiz digital complementario	Docente	Kahoot/Quizizz	Reporte de puntajes
6	Escape room químico	Docente – estudiantes	Genially o fichas impresas	Resolución del reto
7	Torneo final y retroalimentación	Docente – estudiantes	Premios simbólicos	Informe final

Anexo 10. Recursos de la Actividad Alternativa

Tablas de Valencia

Tarjetas de Valencia

VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA
1	2	3	4
VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA
-1	-2	-3	-4
VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA	**VALENCIA**
5	6	7	8
VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA	VALENCIA
-5	-6	-7	-8

Tabla de Retos

Equipo - Hoja de Trabajo

Equipo:
Reto 1: Metal asignado
Valencia del metal:
Reto 2: Valencia del oxígeno:
Reto 3: Cruce de valencias
Procedimiento:
Reto 4: Fórmula del óxido básico:
[ ] Óxido básico
Justificación:
Reto 6: Nomenclatura
Nombre del compuesto:

Hoja de Trabajo

TABLA DE MARCADOR							
Equipo / Tribu	**Reto 1**	**Reto 2**	**Reto 3**	**Reto 4**	**Reto 5**	**Reto 6**	**Total**
Equipo 1							
Equipo 2							
Equipo 3							