

Gamificación como herramienta didáctica y su incidencia en el aprendizaje de la química en estudiantes de tercero de bachillerato

Gamification as a didactic tool and its impact on chemistry learning in third-year high school students

MSc. Yocelyn Madeley Mite León

Universidad Estatal de Milagro

ymitel@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-5683-0245>

Milagro – Ecuador

MSc. Beatriz Annabell Loor Ávila

Universidad Estatal de Milagro

bloora2@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1156-8940>

Milagro – Ecuador

Formato de citación APA

Mite, Y. & Loor, B. (2026). Gamificación como herramienta didáctica y su incidencia en el aprendizaje de la química en estudiantes de tercero de bachillerato. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 3), p. 5362 - 5383.

INTELIGENCIA COLECTIVA

Vol. 5 (Nº. 3). julio – septiembre 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 25-07-2026

Fecha de aceptación :03-09-2026

Fecha de publicación:30-09-2026



RESUMEN

La gamificación se ha consolidado como una estrategia educativa que incorpora elementos propios del juego en contextos de aprendizaje con el propósito de incrementar la motivación, el compromiso y la participación de los estudiantes. Diversos estudios han evidenciado efectos positivos de las estrategias gamificadas tanto en resultados cognitivos como motivacionales y conductuales (Sailer, 2020) . Asimismo, las revisiones sistemáticas señalan que la gamificación puede favorecer el involucramiento del estudiante, el rendimiento académico y la interacción social durante el proceso de aprendizaje (Zainuddin, 2020). En el nivel de bachillerato, la incorporación de estrategias gamificadas resulta especialmente pertinente, debido a su potencial para fortalecer la motivación y generar experiencias de aprendizaje más activas y participativas (Prieto Andreu, 2020) En el área de Química, herramientas digitales como Kahoot han sido utilizadas para promover la participación, proporcionar retroalimentación inmediata y apoyar la comprensión de contenidos científicos (Purba, 2019) De igual manera, el empleo de Quizizz ha mostrado utilidad como recurso de evaluación formativa y como medio para fortalecer la motivación y los resultados de aprendizaje, incluso en contenidos relacionados con el sistema periódico de los elementos (Dewi, 2021). Por su parte, Genially permite integrar recursos visuales, interactivos y gamificados que pueden facilitar la presentación de contenidos abstractos y promover una participación más dinámica del estudiante. En el contexto específico de la enseñanza de Química en bachillerato, (Ochoa-Vicuña, 2024) reportaron que el uso de Genially favoreció el aprendizaje activo, la motivación y la interacción de los estudiantes. En consecuencia, la combinación de Kahoot, Quizizz y Genially constituye una alternativa pedagógica pertinente para diseñar experiencias gamificadas orientadas al aprendizaje de contenidos como la tabla periódica y los enlaces químicos.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje de la química; bachillerato; enlaces químicos; gamificación; herramientas digitales educativas; tabla periódica.

ABSTRACT

Gamification has become an educational strategy that incorporates game elements into learning contexts with the aim of increasing students' motivation, engagement, and participation. Several studies have reported positive effects of gamified strategies on cognitive, motivational, and behavioral outcomes (Sailer, 2020). Likewise, systematic reviews indicate that gamification can enhance student engagement, academic performance, and social interaction throughout the learning process (Zainuddin, 2020). At the high school level, the incorporation of gamified strategies is particularly relevant due to their potential to strengthen motivation and generate more active and participatory learning experiences (Prieto Andreu, 2020). In the field of Chemistry, digital tools such as Kahoot have been used to promote participation, provide immediate feedback, and support the understanding of scientific content (Purba, 2019). Similarly, the use of Quizizz has proven useful as a formative assessment resource and as a means of strengthening motivation and learning outcomes, even in content related to the periodic system of elements (Dewi, 2021). For its part, Genially makes it possible to integrate visual, interactive, and gamified resources that can facilitate the presentation of abstract content and promote more dynamic student participation. In the specific context of Chemistry teaching at the high school level, (Ochoa-Vicuña, 2024) reported that the use of Genially fostered active learning, motivation, and student interaction. Consequently, the combination of Kahoot, Quizizz, and Genially constitutes a relevant pedagogical alternative for designing gamified learning experiences focused on topics such as the periodic table and chemical bonds.

KEYWORDS: chemistry learning; high school; chemical bonds; gamification; educational digital tools; periodic table.



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la química en el bachillerato continúa enfrentando un reto didáctico persistente: transformar conceptos altamente abstractos en experiencias de aprendizaje comprensibles, motivadoras y transferibles. Contenidos como la organización de la tabla periódica, la periodicidad de las propiedades químicas o la diferenciación entre enlaces iónicos, covalentes y metálicos suelen exigir un nivel de representación simbólica que no siempre se consolida mediante metodologías expositivas centradas en la memorización. Cuando el estudiantado no dispone de mediaciones visuales, interactivas y participativas, estos contenidos pueden percibirse como fragmentados, lejanos a la vida cotidiana y difíciles de retener. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019)

En el Bachillerato General Unificado ecuatoriano, la Química forma parte de la formación científica básica y contribuye al razonamiento, la explicación de fenómenos naturales y la toma de decisiones informadas. El currículo oficial vincula la estructura electrónica y la ubicación de los elementos en la tabla periódica con la formación de enlaces químicos, por lo que estos contenidos responden a destrezas curriculares explícitas del nivel (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019). En instituciones fiscales con limitaciones de laboratorio, conectividad o recursos didácticos especializados, las herramientas digitales gratuitas o de bajo costo representan una oportunidad pedagógica, siempre que se integren a objetivos curriculares y no funcionen como una mera sustitución tecnológica de actividades tradicionales.

La gamificación educativa se ha consolidado como una estrategia capaz de articular elementos propios del juego con objetivos formativos específicos. La literatura reciente advierte que su efectividad no depende únicamente de incorporar puntos o rankings, sino de diseñar experiencias coherentes con los objetivos de aprendizaje, la secuencia didáctica y las características del estudiantado. En este sentido, una gamificación pedagógicamente sólida requiere que los elementos lúdicos funcionen como mediadores cognitivos y motivacionales, no como estímulos aislados.

Las revisiones sistemáticas recientes en educación científica muestran que la gamificación puede favorecer la motivación, la participación y el aprendizaje cuando se integra con actividades de retroalimentación, resolución de problemas y participación activa. (Kalogiannakis, 2021) identificaron que la gamificación en ciencias se asocia con mejoras en el interés, la implicación y la disposición del alumnado hacia contenidos considerados complejos. Asimismo, (Li, 2023) a partir de un metaanálisis, señalaron que los efectos de la gamificación sobre el aprendizaje varían según el nivel educativo, la

disciplina, la duración de la experiencia y el diseño de los elementos lúdicos, lo que confirma la necesidad de estudios contextualizados por área y nivel.

En el área específica de química, (Chans, 2021) encontraron que una estrategia gamificada incrementó la motivación, el compromiso y la actitud positiva de estudiantes hacia cursos de química, especialmente cuando las actividades se organizaron con metas claras y retroalimentación constante. Este hallazgo resulta pertinente para el bachillerato, porque la química escolar suele combinar contenidos declarativos, procedimentales y simbólicos que demandan una mediación didáctica capaz de mantener la atención y facilitar la comprensión progresiva. De forma complementaria, (Ratinho, 2023) advierten que los efectos motivacionales de la gamificación son favorables, aunque pueden disminuir si el diseño se limita a recompensas externas o si no se acompaña de experiencias de aprendizaje significativas.

Las plataformas Kahoot, Quizizz y Genially son recursos ampliamente utilizados para introducir dinámicas gamificadas en contextos escolares. Kahoot permite organizar concursos sincrónicos con retroalimentación inmediata; Quizizz facilita cuestionarios gamificados individuales y evaluación formativa; y Genially posibilita construir recursos interactivos con narrativas, rutas, desafíos y escape rooms educativos. En conjunto, estas herramientas permiten combinar competencia, colaboración, retroalimentación y representación visual de contenidos. No obstante, su valor académico depende de la forma en que se articulan con los contenidos curriculares y con las necesidades reales del grupo de estudiantes.

Desde una perspectiva pedagógica, la gamificación se relaciona con principios de aprendizaje activo y evaluación formativa. La retroalimentación inmediata permite que el estudiante identifique aciertos y errores en el momento de la actividad; la narrativa favorece la conexión emocional con la tarea; la colaboración entre pares promueve explicación verbal, discusión y apoyo mutuo; y la repetición de retos facilita la recuperación de información. En contenidos como tabla periódica y enlaces químicos, estos elementos pueden contribuir a que el estudiante transite de la memorización de símbolos hacia una comprensión más organizada de patrones, relaciones y propiedades.

Pese al crecimiento de la evidencia internacional, en Ecuador aún se requiere mayor producción empírica sobre la gamificación en la enseñanza de la química en bachillerato. Los antecedentes nacionales muestran resultados favorables en motivación, metalenguaje químico y aprendizaje de la tabla periódica, pero también señalan limitaciones de acceso tecnológico, formación docente y alcance metodológico (Morocho Minchalo, 2023) (Zambrano Ferrín, 2023) Buena parte de la literatura se concentra en educación superior o áreas STEM amplias; son menos frecuentes los

estudios situados en instituciones fiscales y focalizados en contenidos químicos específicos. Además, no siempre se diferencia entre la percepción del aprendizaje y el rendimiento demostrado mediante pruebas objetivas.

La presente investigación se sitúa en ese vacío y analiza la contribución percibida de una secuencia gamificada mediada por Kahoot, Quizizz y Genially en estudiantes de tercero de bachillerato. El énfasis en la percepción no pretende sustituir mediciones objetivas de rendimiento, sino aportar evidencia descriptiva sobre cómo el estudiantado valora la experiencia y qué dimensiones resultan más fortalecidas. Este enfoque es pertinente para una etapa inicial de innovación didáctica, pues permite identificar fortalezas, tensiones y posibilidades de mejora antes de avanzar hacia diseños cuasiexperimentales más robustos.

En consecuencia, el objetivo general fue determinar la contribución percibida de una secuencia gamificada, apoyada en Kahoot, Quizizz y Genially, al aprendizaje de la tabla periódica y los enlaces químicos en estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Dr. Rashid Torbay”, Ecuador. La pregunta de investigación fue: ¿qué nivel de contribución atribuyen estos estudiantes a la secuencia gamificada en las dimensiones de motivación e interés, participación y compromiso, comprensión conceptual percibida, colaboración entre pares y valoración de herramientas digitales, después de una intervención de seis semanas sobre tabla periódica y enlaces químicos? (Dewi, 2021)

METODOLOGÍA Y MATERIALES

La investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, porque la información se obtuvo mediante un cuestionario estructurado y fue analizada a través de estadística descriptiva. El estudio fue de tipo descriptivo-transversal, ya que buscó caracterizar el nivel de percepción estudiantil sobre la contribución de la gamificación en cinco dimensiones del aprendizaje, sin establecer relaciones causales ni contrastar grupos experimentales. Se empleó un diseño no experimental, transversal y de grupo único, dado que la medición se realizó una sola vez después de la implementación de la secuencia didáctica gamificada.

Tabla 1.

Esquema del diseño metodológico

Grupo	Intervención	Medición	Tipo de análisis
Grupo único (n = 45)	Secuencia didáctica gamificada con Kahoot, Quizizz y Genially	Cuestionario Likert de 25 ítems aplicado después de la intervención	Estadística descriptiva: frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar

Población y muestra (Li, 2023)

La población estuvo constituida por 45 estudiantes matriculados en tercero de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Química de la Unidad Educativa “Dr. Rashid Torbay”, institución fiscal ubicada en la provincia de Manabí, Ecuador, durante el periodo académico 2025-2026. Dado que el tamaño poblacional era manejable y todos los estudiantes cumplían las condiciones requeridas, se trabajó con una muestra censal no probabilística conformada por la totalidad del grupo.

Los criterios de inclusión fueron: estar legalmente matriculado en tercero de bachillerato; cursar la asignatura de Química con el mismo docente durante la intervención; contar con consentimiento informado del representante legal y asentimiento del estudiante; y registrar asistencia igual o superior al 80% durante las sesiones. Se excluyeron cuestionarios incompletos, estudiantes que no autorizaron su participación o aquellos con inasistencia superior al 20% durante la secuencia didáctica. (Li, 2023)

Tabla 2 .

Características sociodemográficas de la muestra (n = 45)

Característica	Categoría	f	%
Sexo	Femenino	24	53.3
	Masculino	21	46.7
Edad	15 años	8	17.8
	16 años	27	60.0
	17 años	10	22.2

La técnica principal de recolección fue la encuesta. Se aplicó un cuestionario tipo Likert de 25 ítems con cinco opciones de respuesta, desde 1 = totalmente en desacuerdo hasta 5 = totalmente de acuerdo. El instrumento se organizó en cinco dimensiones: motivación e interés, participación y compromiso, comprensión conceptual percibida, colaboración entre pares y valoración de

herramientas digitales. Cada dimensión estuvo integrada por cinco ítems redactados en lenguaje accesible para estudiantes de bachillerato.

El cuestionario se sometió al juicio de tres expertos: dos docentes universitarios de didáctica de las ciencias y un docente de Química de bachillerato con más de diez años de experiencia. Cada juez valoró la pertinencia, claridad, coherencia con el objetivo y adecuación lingüística de los ítems mediante una matriz de revisión. Se conservaron los reactivos que recibieron valoración favorable de al menos dos de los tres especialistas; las observaciones se concentraron en precisión terminológica y simplificación de enunciados. Después se realizó una prueba piloto con 15 estudiantes de características similares, excluidos de la muestra definitiva. El pilotaje permitió comprobar comprensión, tiempo de respuesta y funcionamiento de la escala; a partir de sus resultados se ajustó la redacción de tres ítems, sin modificar las cinco dimensiones ni el número total de reactivos. En la muestra definitiva, la consistencia interna global alcanzó un alfa de Cronbach de 0,92, valor considerado alto para fines descriptivos. (Escobar-Pérez, 2008)

Tabla 3

Estructura del cuestionario aplicado

Dimensión	Número de ítems	Propósito de medición
Motivación e interés	5	Identificar el grado en que la gamificación incrementó el interés por la química y la disposición a participar en las clases.
Participación y compromiso	5	Valorar la implicación activa del estudiante en retos, actividades individuales y dinámicas de equipo.
Comprensión conceptual percibida	5	Medir la percepción estudiantil sobre la mejora en la comprensión de tabla periódica y enlaces químicos.

Colaboración entre pares	5	Examinar la percepción sobre apoyo mutuo, trabajo en equipo y competencia colaborativa.
Valoración de herramientas digitales	5	Determinar la aceptación y utilidad percibida de Kahoot, Quizizz y Genially.

(Dewi, 2021)

Tabla 4 .

Confiabilidad del instrumento por dimensión (n = 45)

Dimensión	N.º de ítems	Alfa de Cronbach
Motivación e interés	5	0.86
Participación y compromiso	5	0.84
Comprensión conceptual percibida	5	0.89
Colaboración entre pares	5	0.83
Valoración de herramientas digitales	5	0.91
Cuestionario global	25	0.92

Antes de la aplicación del cuestionario se desarrolló una secuencia didáctica gamificada de seis semanas, con dos sesiones semanales de 40 minutos. La secuencia se centró en contenidos de tabla periódica. La narrativa general se denominó “Los guardianes de los elementos”, con el propósito de situar al estudiantado en una misión progresiva orientada a resolver retos científicos mediante el uso de herramientas digitales.

Kahoot se utilizó para concursos sincrónicos de repaso, activación de conocimientos previos y retroalimentación inmediata. Quizizz se empleó como evaluación formativa individual para consolidar los contenidos de enlaces químicos y permitir que cada estudiante recibiera resultados automatizados. Genially se utilizó para diseñar un escape room virtual, organizar recursos interactivos y articular la narrativa de la secuencia. La intervención combinó actividades individuales y colaborativas, de modo que la competencia se orientara hacia metas de equipo y no únicamente hacia logros personales. (Purba, 2019)

Tabla 5

Secuencia didáctica gamificada aplicada

Semana	Contenido	Herramienta principal	Actividad gamificada	Propósito pedagógico
1	Estructura de la tabla periódica	Genially	Introducción narrativa: “Los guardianes de los elementos”	Presentar la misión, activar conocimientos previos y situar el aprendizaje.
2	Grupos, periodos y familias químicas	Kahoot	Reto de identificación rápida de familias químicas	Reforzar reconocimiento de patrones y clasificación de elementos.
3	Propiedades periódicas	Quizizz	Cuestionario gamificado individual con retroalimentación	Consolidar conceptos y detectar errores frecuentes.
4	Enlace iónico y covalente	Genially	Escape room sobre formación de compuestos	Integrar representaciones simbólicas mediante resolución de retos.
5	Enlace metálico y comparación de enlaces	Kahoot y Quizizz	Duelo de equipos y evaluación formativa	Favorecer contraste conceptual y participación activa.
6	Integración tabla periódica-enlaces	Genially	Misión final colaborativa	Aplicar conocimientos a problemas integradores y cerrar la secuencia.

Los datos se tabularon en Microsoft Excel y se procesaron en IBM SPSS Statistics v.27. En coherencia con el diseño descriptivo, se calcularon frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza del 95 % (IC 95 %) para las medias por dimensión y para la puntuación global. Se interpretaron las medias en tres niveles: bajo (1,00–2,33), medio (2,34–3,66) y

alto (3,67–5,00). No se aplicaron pruebas inferenciales ni comparaciones paramétricas; por tanto, la normalidad no constituyó un supuesto requerido para el análisis principal. En futuros estudios comparativos deberá evaluarse la distribución de los datos y seleccionar la prueba paramétrica o no paramétrica correspondiente.

La investigación se desarrolló con autorización institucional y considerando que los participantes eran menores de edad. Se solicitó consentimiento informado a los representantes legales y asentimiento informado a los estudiantes. La participación fue voluntaria, los cuestionarios fueron codificados numéricamente y no se registraron nombres en la base de datos. La intervención se integró a la planificación curricular regular de la asignatura de Química y no supuso riesgos adicionales para los participantes.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las cinco dimensiones alcanzaron medias correspondientes al nivel alto. La valoración de herramientas digitales presentó la media más elevada y la comprensión conceptual percibida, la menor. Los estadísticos por ítem y por dimensión se presentan en las tablas 6 a 9. (Dewi, 2021)

Tabla 6 .

Estadísticos descriptivos de motivación e interés (n = 45)

Ítem	M	DE
Las actividades gamificadas despertaron mi interés por la química.	4.47	0.68
Sentí motivación para aprender la tabla periódica mediante el juego.	4.38	0.79
Kahoot y Quizizz me generaron entusiasmo por participar.	4.56	0.65
Me sentí más interesado en los enlaces químicos gracias a la gamificación.	4.29	0.81
Preferí las clases gamificadas frente a las tradicionales.	4.51	0.72
Promedio de la dimensión	4.44	0.53

Tabla 7

Estadísticos descriptivos de participación y compromiso (n = 45)

Ítem	M	DE
Participé activamente en los retos de Genially.	4.44	0.70
Realicé todas las actividades gamificadas asignadas.	4.42	0.65
Me esforcé por obtener mejores puntuaciones.	4.27	0.83
Mantuve mi atención durante toda la sesión.	4.33	0.75
Me involucré activamente en las dinámicas de equipo.	4.51	0.66
Promedio de la dimensión	4.39	0.48

Tabla 8 .

Estadísticos descriptivos de comprensión conceptual percibida (n = 45)

Ítem	M	DE
Comprendí mejor la organización de la tabla periódica.	4.22	0.83
Identifiqué con mayor facilidad grupos y periodos.	4.13	0.90
Entendí mejor enlace iónico, covalente y metálico.	4.18	0.85
Relacioné los conceptos nuevos con lo aprendido antes.	4.31	0.75
Siento que retendré por más tiempo lo aprendido.	4.27	0.87
Promedio de la dimensión	4.22	0.56

Tabla 9

Resumen comparativo por dimensión y nivel de percepción (n = 45)

Dimensión	M	DE	Nivel	IC 95 %
Valoración de herramientas digitales	4,56	0,42	Alto	4,43–4,69
Motivación e interés	4,44	0,53	Alto	4,28–4,60
Participación y compromiso	4,39	0,48	Alto	4,25–4,53
Colaboración entre pares	4,35	0,55	Alto	4,18–4,52
Comprensión conceptual percibida	4,22	0,56	Alto	4,05–4,39
Puntuación global	4,39	0,44	Alto	4,26–4,52

Nota. M = media; DE = desviación estándar; IC 95 % = intervalo de confianza del 95 %. Las diferencias observadas entre las medias de las dimensiones se interpretan únicamente de manera descriptiva, debido a que no se realizaron pruebas inferenciales de comparación entre dimensiones.

La síntesis comparativa evidenció variaciones descriptivas entre las dimensiones evaluadas. La valoración de herramientas digitales presentó la media más alta (M = 4,56; DE = 0,42), seguida de motivación e interés (M = 4,44; DE = 0,53), participación y compromiso (M = 4,39; DE = 0,48), colaboración entre pares (M = 4,35; DE = 0,55) y comprensión conceptual percibida (M = 4,22; DE = 0,56). La diferencia entre la dimensión con mayor y menor media fue de 0,34 puntos. Todas las dimensiones se ubicaron en un nivel alto de percepción. Estas diferencias deben interpretarse exclusivamente en términos descriptivos y no como diferencias estadísticamente significativas, debido a que no se realizaron pruebas inferenciales entre las dimensiones. (Escobar-Pérez, 2008)

Tabla 10 .

Distribución global de estudiantes según nivel de percepción (n = 45)

Nivel	Rango	f	%
Bajo	1,00–2,33	0	0,0
Medio	2,34–3,66	8	17,8
Alto	3,67–5,00	37	82,2
Total	—	45	100,0

Nota. f = frecuencia. Los niveles de percepción se establecieron a partir de la puntuación media global obtenida en la escala Likert de 1 a 5.

La distribución global de los resultados evidenció que 37 estudiantes (82,2 %) se ubicaron en el nivel alto de percepción, mientras que 8 participantes (17,8 %) se situaron en el nivel medio. No se registraron estudiantes en el nivel bajo. Estos resultados muestran una valoración predominantemente favorable de la secuencia gamificada aplicada. No obstante, debido al carácter perceptivo del instrumento, esta distribución refleja la valoración realizada por los estudiantes y no constituye una medida objetiva del rendimiento académico. (Chans, 2021)

Tabla 11 Puntuación media global según sexo (n = 45)

Sexo	n	M	DE	t	gl	p	d de Cohen
Femenino	24	4,42	0,41	0,53	40,06	0,600	0,16
Masculino	21	4,35	0,47	—	—	—	—

Nota. M = media; DE = desviación estándar; t = estadístico de la prueba t de Welch; gl = grados de libertad; p = nivel de significancia; d = tamaño del efecto de Cohen. Se consideró $\alpha = 0,05$. Los resultados de la prueba t de Welch fueron calculados a partir de los estadísticos resumidos disponibles.

En la comparación según sexo, las estudiantes presentaron una puntuación media global ligeramente superior (M = 4,42; DE = 0,41) a la obtenida por los estudiantes varones (M = 4,35; DE = 0,47). Sin embargo, la prueba t de Welch no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, $t(40,06) = 0,53$, $p = 0,600$. Asimismo, el tamaño del efecto fue pequeño ($d = 0,16$), lo que indica que la diferencia observada entre mujeres y hombres fue mínima

DISCUSIÓN

Los estudiantes atribuyeron una contribución favorable a la secuencia gamificada: la media global fue de 4,39 y el 82,2 % se ubicó en el nivel alto. Este patrón coincide con metaanálisis y revisiones que asocian la gamificación con mayor motivación, compromiso y disposición hacia el aprendizaje, aunque sus efectos dependen del diseño, la disciplina y la duración de la experiencia (Kalogiannakis et al., 2021; Li, 2023). En el contexto latinoamericano, (Rincón-Flores, 2022) también reportaron mejoras en motivación y desempeño en México, lo que respalda la pertinencia regional de adaptar estas estrategias a objetivos formativos concretos. El predominio de la dimensión valoración de herramientas digitales confirma que la aceptación tecnológica es un componente importante en el éxito de una intervención gamificada. Plataformas como Kahoot y Quizizz permiten respuesta inmediata, visualización de progreso y retroalimentación rápida, mientras que Genially facilita la construcción de narrativas interactivas. Esta combinación se aproxima a lo señalado por (Luo, 2024) ,

quien destaca que los entornos gamificados mediados por tecnología pueden fortalecer la motivación cuando los elementos de recompensa, progreso y retroalimentación se integran de manera coherente con las tareas de aprendizaje. En el ámbito de la química, (Chans, 2021) observaron mayor motivación y compromiso en estudiantes mexicanos. En Ecuador, (Morocho Minchalo, 2023) identificaron aportes al metalenguaje químico, mientras que (Tasipanta Sinche, 2020) y (Zambrano Ferrín, 2023) destacaron el potencial de estas dinámicas para modificar la disposición hacia la asignatura y apoyar el aprendizaje de la tabla periódica. Los resultados del presente estudio convergen con estos antecedentes, pero aportan una medición multidimensional en tercero de bachillerato y en una institución fiscal.

La motivación e interés alcanzaron una media de 4.44, lo que sugiere que la secuencia “Los guardianes de los elementos” logró generar una experiencia de aprendizaje más atractiva. Sin embargo, como advierten (Ratinho, 2023) la motivación generada por estrategias gamificadas puede disminuir con el tiempo si el diseño se sostiene únicamente en estímulos externos. Por ello, la interpretación de los resultados debe destacar que la narrativa, la colaboración y la retroalimentación formativa son tan importantes como los puntos o rankings.

La participación y compromiso también obtuvo un puntaje alto. Este hallazgo se relaciona con la naturaleza activa de las plataformas utilizadas. (Capinding, 2022) evidenció que Quizizz puede funcionar como estrategia de evaluación gamificada en educación secundaria, al facilitar participación y retroalimentación en ciencias. En el presente estudio, Quizizz fue empleado para evaluar formativamente enlaces químicos, lo que pudo favorecer la autorregulación del aprendizaje al permitir que cada estudiante identificará sus avances y dificultades. La colaboración entre pares alcanzó una media de 4.35 y el ítem sobre ambiente positivo generado por la competencia entre equipos obtuvo 4.51. Este dato es relevante porque muestra que la competencia gamificada no necesariamente produce aislamiento o presión negativa cuando se diseña en formato colaborativo. La literatura reciente sostiene que las experiencias gamificadas con componentes colaborativos pueden desarrollar habilidades de comunicación, resolución conjunta y compromiso grupal. (Mirmotahari, 2025) encontraron que la gamificación colaborativa puede favorecer motivación y desarrollo de competencias transversales cuando se estructura mediante metas compartidas.

La comprensión conceptual percibida obtuvo la media más baja ($M = 4,22$), aunque permaneció en el nivel alto. La diferencia frente a la valoración de herramientas digitales ($M = 4,56$) indica que la aceptación de una plataforma y la sensación de comprender no equivalen necesariamente a dominio conceptual demostrado. Una autovaloración positiva puede reflejar fluidez, agrado o confianza sin garantizar transferencia, retención o resolución autónoma de problemas. Por

ello, estos resultados no permiten afirmar que aumentó el rendimiento; esa hipótesis requiere pruebas objetivas antes y después de la intervención y, de ser posible, un grupo de comparación.

También debe considerarse el efecto novedad: el entusiasmo puede aumentar porque las plataformas y la narrativa difiere de la rutina de clase, no exclusivamente por los mecanismos gamificados. Una intervención de seis semanas puede captar ese impulso inicial. Para distinguirlo de un efecto pedagógico sostenido, futuros estudios deberían prolongar la exposición, realizar mediciones de seguimiento, alternar herramientas y comparar una condición gamificada con otra de aprendizaje activo sin elementos de juego. Desde el punto de vista metodológico, el estudio aporta un instrumento específico para medir la percepción estudiantil frente a una combinación concreta de herramientas gamificadas aplicadas a contenidos de química. La alta confiabilidad global del cuestionario ($\alpha = 0.92$) indica consistencia interna adecuada. No obstante, los resultados deben comprenderse como percepción estudiantil y no como medición objetiva de rendimiento académico. Esta precisión es fundamental para evitar inferencias causales no justificadas por el diseño.

En términos prácticos, la experiencia sugiere que la gamificación puede ser viable en aulas ecuatorianas con recursos limitados si se vincula con las destrezas curriculares, se prevén alternativas ante problemas de conectividad y se usa la retroalimentación para corregir errores conceptuales. En cada unidad conviene integrar al menos una experiencia gamificada breve, priorizar narrativas y metas colaborativas sobre la competencia individual, y complementar los retos con representaciones submicroscópicas, explicaciones guiadas y problemas de transferencia. Así, la tecnología funciona como mediación didáctica y no como fin en sí misma. (Chans, 2021)

El estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. En primer lugar, el diseño no experimental, transversal y de grupo único impide establecer relaciones causales entre la secuencia gamificada y el aprendizaje de Química. En segundo lugar, la medición se basó en el autoinforme del estudiantado y no incluyó pruebas objetivas de rendimiento antes y después de la intervención; por tanto, las puntuaciones obtenidas representan percepciones y no evidencia directa de mejora académica.

Asimismo, no se realizaron contrastes inferenciales entre las cinco dimensiones, por lo que las diferencias observadas entre sus medias deben interpretarse exclusivamente de manera descriptiva. La muestra estuvo constituida por 45 estudiantes de una sola institución, lo que limita la generalización de los resultados a otros contextos educativos.

La duración de seis semanas constituye otra limitación, ya que no permite determinar si la motivación y aceptación de las herramientas se mantienen una vez disminuido el posible efecto

novedad. Tampoco se efectuaron mediciones de seguimiento ni se incorporó un grupo de comparación. Finalmente, la ausencia de entrevistas o grupos focales limitó la posibilidad de profundizar en las razones por las cuales los estudiantes valoraron favorablemente determinadas herramientas o encontraron dificultades en otras actividades. (Dewi, 2021)

CONCLUSIONES

Referencias Los estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado atribuyeron una contribución percibida alta a la secuencia gamificada mediada por Kahoot, Quizizz y Genially, con una puntuación global de 4,39 y un 82,2 % de participantes ubicado en el nivel alto. La valoración más favorable correspondió a las herramientas digitales, seguida de la motivación, la participación y la colaboración. La comprensión conceptual percibida también alcanzó un nivel alto, aunque presentó la media más baja entre las dimensiones evaluadas. Estos resultados permiten concluir que la secuencia gamificada fue percibida favorablemente como recurso de apoyo para la experiencia educativa y para la interacción con contenidos de tabla periódica y enlaces químicos. Sin embargo, no permiten afirmar que la estrategia produjo una mejora objetiva del aprendizaje o del rendimiento académico, debido a que la investigación se basó en autoinforme y no incorporó pretest, posttest ni grupo de comparación.

En la práctica docente se recomienda vincular cada herramienta con un propósito pedagógico específico. Para tabla periódica pueden utilizarse retos de clasificación de grupos, periodos y propiedades mediante Kahoot y Quizizz; para enlaces químicos pueden diseñarse misiones o escape rooms en Genially orientados a identificar y justificar la formación de enlaces iónicos, covalentes y metálicos. En unidades posteriores, como estequiometría, podrían diseñarse narrativas gamificadas con problemas progresivos sobre balanceo de ecuaciones, cantidad de sustancia y relaciones molares, acompañadas de retroalimentación explicativa y actividades colaborativas. Las investigaciones futuras deberían implementar diseños cuasiexperimentales con pretest y posttest, incluir grupos de comparación, ampliar la muestra a varias instituciones fiscales y realizar mediciones de seguimiento para evaluar retención. También sería pertinente comparar por separado la contribución de Kahoot, Quizizz y Genially, incorporar pruebas objetivas de conocimientos químicos y complementar los cuestionarios con entrevistas o grupos focales. Estas estrategias permitirían distinguir con mayor precisión entre aceptación tecnológica, percepción de aprendizaje y aprendizaje efectivamente demostrado. (Dewi, 2021).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Capinding, A. T. (2022). Utilization of “Quizizz” a game-based assessment: An instructional strategy in secondary education Science 10. *European Journal of Educational Research*, 11(4), 1959–1967. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.4.1959>.
- Chans, G. M. (2021). Gamification as a strategy to increase motivation and engagement in higher education chemistry students. *Computers*, 10(10), 132. DOI: 10.3390/computers10100132.
- Dewi, L. U. (2021). Pengaruh media penilaian formatif online Quizizz terhadap hasil belajar siswa materi sistem periodik unsur. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 11(1), 19–26. <https://doi.org/10.21009/JRPK.111.04>.
- Escobar-Pérez, J. &-M. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27–36.
- Kalogiannakis, M. P.-I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. DOI: 10.3390/educsci11010022.
- Li, M. M. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1253549. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1253549.
- Luo, J. (2024). Validating the impact of gamified technology-enhanced learning environments on motivation and academic performance: Enhancing TELEs with digital badges. *Frontiers in Education*, 9, Article 1429452. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1429452>.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). Currículo de los niveles de educación obligatoria: Nivel Bachillerato. Tomo 1 (2.ª ed.). Ministerio de Educación del Ecuador.
- Mirmotahari, O. M. (2025). Gamification as a transferable pedagogical innovation for technology education: Developing 21st-century skills through collaborative game-based learning. *Frontiers in Education*, 10, Article 1684459. [http](http://frontiersin.org).
- Morocho Minchalo, D. P. (2023). La gamificación y su aporte al metalenguaje de la química en Bachillerato General Unificado. *Revista Scientific*, 8(30), 65–81. DOI: 10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2023.8.30.3.65-81.
- Ochoa-Vicuña, L. M.-B. (2024). Genially como recurso didáctico para la enseñanza de Química. Una experiencia con estudiantes de bachillerato. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(S2), 315–327. <https://doi.org/10.62452/g38zv>.

- Prieto Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, 32(1), 73–99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>.
- Purba, L. S. (2019). Effectiveness of use of online games Kahoot! chemical to improve student learning motivation. Jurnal Pendidikan Kimia, 11(2), 57–66. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v11i2.14463>.
- Ratinho, E. &. (2023). The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: A systematic review. Heliyon, 9(8), e19033. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e19033.
- Rincón-Flores, E. G.-C. (2022). Gamification as a teaching method to improve performance and motivation in tertiary education during COVID-19: A research study from Mexico. Education Sciences, 12(1), Article 49. <https://doi.org>.
- Sailer, M. &. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. Educational Psychology Review, 32, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>.
- Tasipanta Sinche, M. L. (2020). Gamificación en el proceso de enseñanza de la química del Bachillerato General Unificado en el Colegio Municipal Cotacollao, 2019–2020 [Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional UCE.
- Zainuddin, Z. C. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. Educational Research Review, 30, Article 100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.1>.
- Zambrano Ferrín, H. A. (2023). El aprendizaje significativo de la química a partir de las estrategias de gamificación a nivel de estudiantes de BGU. Chone, Ciencia y Tecnología, 1(2), 51–62.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

