

26

GAMIFICACIÓN

**EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: IMPACTO DEL JUEGO
BATALLA ELEMENTAL EN BACHILLERATO TECNOLÓGICO**



GAMIFICACIÓN

EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: IMPACTO DEL JUEGO BATALLA ELEMENTAL EN BACHILLERATO TECNOLÓGICO

GAMIFICATION IN CHEMISTRY EDUCATION: IMPACT OF BATALLA ELEMENTAL ON LEARNING AMONG TECHNICAL HIGH SCHOOL STUDENTS

Anai Jaime-Nevares¹

E-mail: anai.jaime@cbtis276.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3628-2651>

Oziel Garza-Zavala¹

E-mail: oziel.garza@cbtis276.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8987-1859>

¹ Secretaría de Educación Pública. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Jaime-Nevares, A., & Garza-Zavala, O. (2026). Gamificación en la enseñanza de la química: Impacto del juego “Batalla Elemental” en estudiantes de bachillerato tecnológico. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 5(4), 293-303.

Fecha de presentación: 21/06/2026

Fecha de aceptación: 13/08/2026

Fecha de publicación: 01/10/2026

RESUMEN

En el bachillerato tecnológico, la enseñanza de la química enfrenta desafíos relacionados con la comprensión de conceptos de contenidos específicos, particularmente aquellos relacionados con la organización y los patrones de la tabla periódica. En muchos casos, el aprendizaje de los elementos químicos se limita a ejercicios de memorización que resultan poco atractivos y de bajo significado para los estudiantes. Con esta premisa, el presente trabajo analiza la incorporación de estrategias de gamificación dentro del modelo instruccional de las 5E, a partir de la implementación del juego didáctico Batalla Elemental en estudiantes de nivel medio superior. La propuesta se desarrolló en un contexto de modalidad presencial, donde los estudiantes participaron con un juego de cartas, diseñado para representar propiedades periódicas como los grupos y períodos. Durante el desarrollo de las sesiones se observaron cambios en la participación de los alumnos y en la comprensión de conceptos como radio atómico o electronegatividad. Los resultados insinúan que la adaptación de actividades lúdicas en el marco pedagógico permite vincular la exploración de conceptos con la experiencia directa del aprendizaje. Desde este punto de vista, el juego didáctico se convierte en un recurso valioso que conecta lo cognitivo con la dimensión socioemocional del aula, ofreciendo una oportunidad para resignificar la enseñanza de la química en contextos de educativos tradicionales.

Palabras clave:

Gamificación, enseñanza de la química, modelo de las 5E, estrategias lúdicas, constructivismo, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

Chemistry teaching in technical high school education often faces challenges related to students' conceptual understanding of specific topics, particularly those associated with the structure and patterns of the periodic table. In many classroom contexts, the study of chemical elements is frequently reduced to memorization practices that offer limited meaning for learners. In response to this situation, this study examines the incorporation of game-based learning strategies within the 5E Instructional Model through the implementation of the didactic game Batalla Elemental in upper secondary education. The draft was developed in a classroom environment with students interacting with a card game designed to represent periodic properties. Throughout the sessions, notable changes were observed in the participation of the students, in the way they learn and understand different definitions such as atomic radius or electronegativity. The findings suggest that integrating playful learning dynamics in teaching allows conceptual exploration to connect with students' experiential learning processes. From this point of view, the didactic game becomes a meaningful resource that links cognitive engagement with the social and emotional dimensions of classroom learning, offering a valuable approach to rethinking chemistry instruction in traditional education.

Keywords:

Gamification, Chemistry education, 5E instructional model, playful learning strategies, constructivist approach, meaningful learning.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias constituye un componente esencial de la formación contemporánea, debido a que proporciona herramientas para comprender los fenómenos naturales, interpretar evidencias, resolver problemas y tomar decisiones fundamentadas frente a situaciones de la vida cotidiana. En este escenario, la química ocupa un lugar relevante al permitir explicar la composición, estructura, propiedades y transformaciones de la materia, así como establecer relaciones entre los fenómenos observables y los principios científicos que los sustentan. Sin embargo, su enseñanza continúa enfrentando el desafío de convertir conceptos abstractos, modelos y representaciones simbólicas en conocimientos comprensibles y aplicables para los estudiantes. Las teorías del aprendizaje ofrecen diferentes perspectivas para comprender este proceso y coinciden en la importancia de considerar la participación del estudiante, sus experiencias previas y las condiciones pedagógicas en las que se construye el conocimiento (Belay, 2022). Cuando el aprendizaje se concentra principalmente en la repetición de definiciones, fórmulas, símbolos y procedimientos, puede generarse una separación entre el conocimiento científico y la experiencia del alumnado, afectando su interés, participación y capacidad para atribuir significado a lo aprendido.

Esta problemática adquiere particular importancia en la educación media superior, etapa en la que los estudiantes deben avanzar desde el reconocimiento de información científica hacia la comprensión de relaciones, patrones y principios que permitan explicar y predecir fenómenos. En este nivel, enseñar química implica trascender la transmisión de contenidos y generar experiencias capaces de articular conocimientos previos, experimentación, razonamiento, colaboración y aplicación del saber. Desde esta perspectiva, el aprendizaje significativo requiere establecer relaciones entre la nueva información y las estructuras cognitivas previamente construidas por el estudiante, principio que constituye uno de los fundamentos para comprender por qué la enseñanza debe partir de aquello que el alumnado ya conoce (Ausubel, 1968). En correspondencia con esta concepción, Novak (2010) destaca la importancia de organizar, relacionar y representar el conocimiento de manera que los estudiantes puedan establecer conexiones significativas entre conceptos y construir estructuras cognitivas progresivamente más complejas. En el ámbito específico de la química, la revisión sistemática de Pahriah et al. (2024) muestra que los enfoques constructivistas basados en la indagación guiada presentan resultados favorables en dimensiones como el pensamiento crítico, la motivación, la comprensión conceptual y los resultados de aprendizaje, reforzando la pertinencia de experiencias en las que el estudiante explore, analice, establezca relaciones y construya explicaciones.

En México, este desafío se manifiesta de manera particular en los planteles pertenecientes a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), donde convergen contextos sociales diversos, diferencias en el acceso a recursos tecnológicos y exigencias curriculares orientadas al desarrollo simultáneo de conocimientos, habilidades científicas y componentes actitudinales. En estos escenarios, el docente enfrenta la necesidad permanente de conseguir que contenidos tradicionalmente percibidos como complejos adquieran sentido para los estudiantes y puedan relacionarse con situaciones concretas. Esto demanda diversificar las estrategias de enseñanza y generar oportunidades para que el alumnado interactúe con los contenidos, formule preguntas, contraste información y utilice el conocimiento científico para resolver situaciones. Desde esta perspectiva, la innovación educativa adquiere relevancia no por la incorporación aislada de recursos o tecnologías, sino por su capacidad para transformar la experiencia de aprendizaje y favorecer una participación más autónoma y activa del estudiante, principio que también ha sido destacado en el empleo de metodologías activas apoyadas en gamificación (Pérez García & Saldaña Montero, 2023).

Entre los contenidos que presentan especial complejidad se encuentra la tabla periódica, cuyo dominio resulta fundamental para comprender la estructura de la materia, las propiedades de los elementos y numerosos procesos químicos. Su enseñanza, sin embargo, puede reducirse a la memorización de símbolos, números atómicos, grupos, períodos y propiedades, dificultando que los estudiantes comprendan las regularidades y relaciones que justifican su organización. La comprensión de estos contenidos exige procesos cognitivos que permitan comparar elementos, identificar patrones, establecer relaciones entre estructura y propiedades y utilizar estas regularidades para formular explicaciones y predicciones. La evidencia procedente de la investigación sobre enseñanza constructivista de la química respalda precisamente la necesidad de superar la memorización y favorecer procesos de exploración, razonamiento y construcción conceptual (Pahriah et al., 2024). Esta situación resulta particularmente relevante cuando se pretende que los conocimientos adquiridos sean utilizados para resolver problemas y no permanezcan como información aislada, susceptible de ser reproducida únicamente durante una evaluación.

Frente a estas dificultades, resulta necesario avanzar hacia estrategias didácticas que sitúen al estudiante como participante activo en la construcción del conocimiento. La gamificación constituye una de estas posibilidades y puede comprenderse como la utilización de elementos característicos del diseño de juegos en contextos que originalmente no son lúdicos (Deterding et al., 2011). En el ámbito educativo, su propósito pedagógico no consiste simplemente en hacer entretenida una clase, sino en diseñar situaciones que puedan estimular la participación, el compromiso, la autonomía, la toma de decisiones, la

resolución de problemas y la posibilidad de aprender mediante la experiencia. Pérez García & Saldaña Montero (2023) destacan precisamente las posibilidades de la gamificación como metodología activa para favorecer la autonomía del estudiante, mientras que Casimiro-Urcos et al. (2025) abordan su aplicación en el ámbito universitario y su relación con el rendimiento académico. Desde esta perspectiva, los componentes lúdicos pueden funcionar como mediadores entre conceptos abstractos y experiencias concretas de aprendizaje, especialmente cuando se encuentran articulados con una planificación didáctica definida.

La evidencia acumulada sobre gamificación permite, no obstante, adoptar una perspectiva crítica respecto de su utilización. La revisión de estudios empíricos realizada por Hamari et al. (2014) encontró resultados predominantemente favorables, pero también mostró que sus efectos dependen del contexto de aplicación, de las características de los participantes y del diseño de la experiencia. En el ámbito de la educación superior, Alonso-García et al. (2021) identifican un creciente interés por las experiencias gamificadas como alternativas para favorecer la motivación y la implicación del alumnado en su proceso formativo. Estos antecedentes sugieren que el valor educativo de la gamificación no reside exclusivamente en incorporar puntos, recompensas, competencias o desafíos, sino en la correspondencia entre las dinámicas propuestas, las características de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje que orientan la intervención.

Esta concepción mantiene correspondencia con perspectivas constructivistas que reconocen al estudiante como sujeto activo del aprendizaje. Desde los planteamientos de Vygotsky, la interacción social, la colaboración y la mediación adquieren una función determinante en la construcción del conocimiento, particularmente en situaciones en las que los estudiantes dialogan, contrastan ideas y resuelven problemas con sus compañeros y con el acompañamiento docente. De manera complementaria, los planteamientos de Bruner destacan el valor del descubrimiento y de la participación activa, de modo que la exploración, la experimentación y la toma de decisiones pueden contribuir a que el estudiante identifique principios y relaciones por sí mismo. Esta orientación también encuentra correspondencia con la concepción de Novak (2010), para quien el aprendizaje adquiere mayor significado cuando el estudiante puede relacionar y organizar los conceptos dentro de estructuras de conocimiento coherentes. Los aportes de estos estudios continúan, por tanto, ofreciendo fundamentos para comprender enfoques contemporáneos vinculados con el aprendizaje significativo, el constructivismo y la educación centrada en el estudiante.

En este marco, la integración de la gamificación con el modelo instruccional de las 5E ofrece una estructura pertinente para organizar experiencias de aprendizaje activo

en las ciencias experimentales. El modelo comprende las fases Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar, mediante las cuales el estudiante transita desde la activación de conocimientos previos y la generación de interés hasta la construcción, aplicación y valoración de nuevos aprendizajes. En Enganchar se despierta la curiosidad y se recuperan saberes previos; en Explorar, el estudiante interactúa con los materiales, formula hipótesis y experimenta; en Explicar, la experiencia se relaciona con los conceptos científicos; en Elaborar, el conocimiento se aplica a nuevas situaciones; y en Evaluar se valoran de manera continua y formativa los avances alcanzados. Esta secuencia permite que la actividad lúdica se integre dentro de un proceso pedagógico organizado y no funcione como una experiencia aislada de los propósitos curriculares.

La articulación entre las 5E y la gamificación resulta especialmente significativa porque ambas pueden desempeñar funciones complementarias. Mientras el modelo organiza la progresión cognitiva y pedagógica del aprendizaje, los elementos lúdicos pueden favorecer la motivación, el compromiso, la participación, la colaboración y la toma de decisiones durante las distintas fases. La investigación reciente ofrece ejemplos de esta posibilidad en la enseñanza de contenidos científicos complejos. Kramar & Knez (2025) integraron aprendizaje gamificado, simulación, resolución colaborativa de problemas y andamiaje pedagógico para abordar conocimientos relacionados con el hidrógeno y la sostenibilidad. Su estudio con 111 adolescentes de entre 13 y 15 años mostró incrementos en los conocimientos después de la intervención y valoraciones favorables hacia el aprendizaje mediante juegos, evidenciando las posibilidades de conectar contenidos científicos con situaciones prácticas y procesos de toma de decisiones. En consecuencia, el juego adquiere valor educativo cuando sus acciones demandan comprender, relacionar, aplicar y explicar los contenidos estudiados y cuando la participación lúdica se encuentra subordinada a objetivos formativos claramente definidos.

A partir de esta perspectiva surge *Batalla Elemental*, un juego didáctico diseñado para fortalecer el aprendizaje de la tabla periódica mediante una experiencia lúdica, estratégica y formativa. Su diseño busca superar la memorización aislada de los elementos mediante actividades que requieren reconocer símbolos, números atómicos, familias químicas y propiedades periódicas, así como comparar información y tomar decisiones sustentadas en conocimientos químicos. Esta orientación encuentra respaldo en investigaciones que muestran la pertinencia de experiencias activas y constructivistas para favorecer la comprensión conceptual en química (Pahriah et al., 2024) y en estudios que evidencian las posibilidades de las estrategias gamificadas para vincular conocimientos científicos complejos con situaciones de resolución de problemas y toma de decisiones (Kramar & Knez, 2025). El juego se incorpora a la progresión 13 de la

Unidad de Aprendizaje Curricular Reacciones Químicas: Conservación de la Materia en la Formación de Nuevas Sustancias, vinculada con la identificación de propiedades predecibles a partir de patrones, entre ellas la reactividad de los metales, los enlaces y las reacciones con el oxígeno.

El objetivo del presente artículo es analizar los resultados de la implementación del juego didáctico *Batalla Elemental*, integrado al modelo instruccional de las 5E, en el aprendizaje de la tabla periódica y sus propiedades por estudiantes de bachillerato tecnológico, considerando particularmente su participación, comprensión conceptual y aplicación de los conocimientos químicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló mediante una intervención pedagógica aplicada en el contexto del bachillerato tecnológico de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, en México. Participaron 42 estudiantes de un grupo que cursaba la Unidad de Aprendizaje Curricular Reacciones Químicas: Conservación de la Materia en la Formación de Nuevas Sustancias, en modalidad presencial. La intervención se vinculó específicamente con la progresión 13, orientada a la identificación de patrones de la tabla periódica para predecir propiedades como la reactividad de los metales, los tipos y cantidad de enlaces y las reacciones con el oxígeno.

Como recurso didáctico se utilizó el juego Batalla Elemental, diseñado para favorecer el aprendizaje de la tabla periódica mediante una dinámica lúdica, estratégica y colaborativa. Para su elaboración se establecieron como objetivos didácticos el reconocimiento de símbolos y números atómicos, la identificación de familias químicas y la comprensión de las propiedades periódicas. Posteriormente, se seleccionaron mecánicas basadas en enfrentamientos por turnos, toma de decisiones y progresión, procurando que cada acción realizada durante la partida exigiera la utilización de conocimientos químicos. El diseño pedagógico buscó que el avance dentro del juego dependiera principalmente de la aplicación de los contenidos y no del azar.

Los materiales estuvieron constituidos principalmente por cartas o fichas correspondientes a elementos químicos, organizadas de acuerdo con sus familias y propiedades, así como por un espacio de juego para el desarrollo de las partidas. Los estudiantes participaron individualmente dentro de equipos y utilizaron las características de los elementos para tomar decisiones durante el enfrentamiento. La dinámica exigía justificar determinadas jugadas a partir de propiedades como grupo, período, valencia y reactividad. Asimismo, se incorporaron cartas especiales asociadas con moléculas de agua y oxígeno, cuya utilización permitía representar simbólicamente determinadas interacciones y comportamientos químicos.

La intervención didáctica se estructuró conforme al modelo instruccional de las 5E: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar. En la primera fase se buscó despertar el interés y activar los conocimientos previos mediante la presentación del juego como reto. Durante la exploración, los estudiantes manipularon las cartas, probaron estrategias, identificaron propiedades y relaciones entre los elementos y aprendieron mediante el ensayo y error. En la fase de explicación, el docente proporcionó retroalimentación y orientó la formalización de los conceptos químicos a partir de las experiencias generadas durante las partidas. Posteriormente, en la elaboración, los estudiantes aplicaron los conocimientos adquiridos a situaciones de mayor complejidad; finalmente, la evaluación permitió reconocer avances y dificultades a partir del desempeño desarrollado durante y después de la actividad.

En cuanto al procedimiento del juego, los estudiantes fueron organizados en equipos. Cada participante inició con cinco cartas y desarrolló combinaciones estratégicas que podían modificarse a medida que avanzaba la partida. El propósito consistió en obtener cuatro cartas pertenecientes a un mismo grupo o período y utilizar adecuadamente las dinámicas de ataque, reacción, recuperación y estabilización. Estas acciones demandaban reconocer patrones, comparar propiedades y anticipar consecuencias, de modo que el conocimiento sobre la tabla periódica se integrara directamente a la toma de decisiones.

Para valorar el impacto de la intervención se consideraron evidencias generadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se observaron la participación activa, el desenvolvimiento de los estudiantes durante las partidas y la utilización de conceptos vinculados con reactividad química, electronegatividad, tamaño atómico y estado físico de los elementos. Además, durante la semana de evaluación se solicitó la entrega del producto físico elaborado por los estudiantes, una reflexión escrita por equipo sobre la experiencia y ejercicios relacionados con la temática abordada.

La evaluación tuvo un carácter fundamentalmente formativo y se complementó con el análisis de los productos elaborados posteriormente a la intervención. Entre estos se incluyeron una reflexión escrita y una tabla comparativa de las propiedades periódicas y del comportamiento de los elementos en presencia de agua u oxígeno. Se valoraron aspectos relacionados con la entrega de evidencias, el contenido de las producciones, el razonamiento, la argumentación y la disminución de errores conceptuales. Asimismo, se comparó de manera descriptiva el desempeño observado con el período anterior, en el que se habían desarrollado actividades mediante métodos tradicionales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Batalla Elemental es un juego didáctico de cartas diseñado para favorecer la comprensión de la tabla

periódica mediante una dinámica estratégica y colaborativa. Organizados en equipos, los estudiantes aplican conocimientos sobre grupos, períodos y propiedades periódicas con el propósito de obtener cuatro cartas correspondientes a elementos de un mismo grupo o período. Cada participante inicia con cinco cartas y, durante la partida, desarrolla acciones de ataque, reacción, recuperación y estabilización que requieren reconocer patrones, comparar propiedades y tomar decisiones fundamentadas (Figura 1).

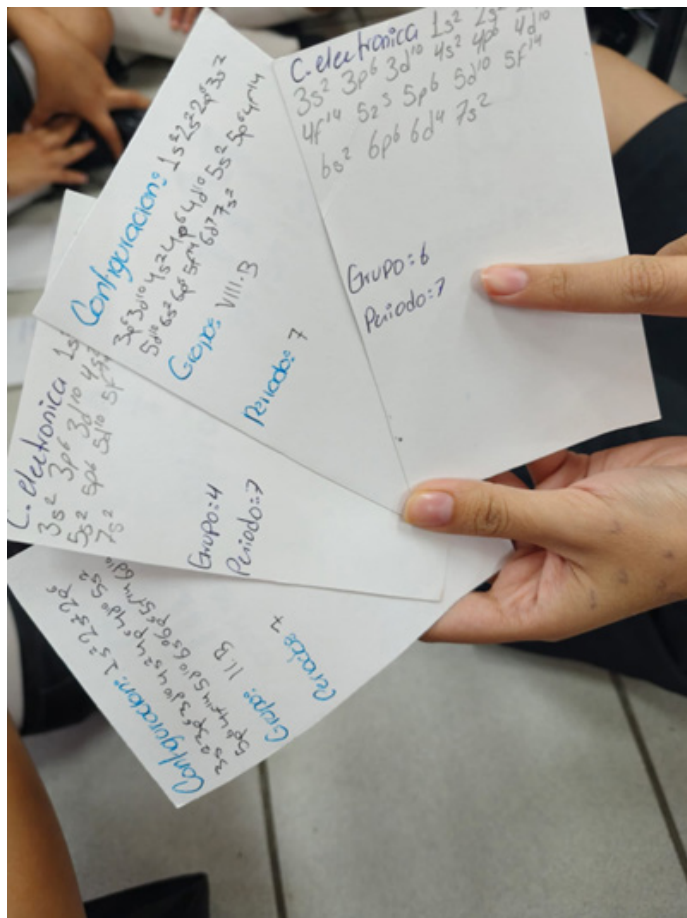


Figura 1. Conformación de cuatro cartas de elementos pertenecientes al mismo período durante Batalla Elemental.

La dinámica permite aplicar conceptos como reactividad química, electronegatividad, tamaño atómico y estado físico. Asimismo, las cartas especiales asociadas con moléculas de agua y oxígeno introducen situaciones que modifican la partida y requieren interpretar el comportamiento de los elementos. De esta manera, el conocimiento químico deja de funcionar únicamente como contenido para memorizar y se convierte en un recurso necesario para justificar decisiones y avanzar en el juego.

La actividad se articula con el modelo instruccional de las 5E. En Enganchar se presenta el juego como un reto y se recuperan conocimientos previos; en Explorar, los estudiantes manipulan las cartas, comparan elementos y

ensayan estrategias; en Explicar, justifican sus decisiones mediante conceptos químicos; en Elaborar, transfieren lo aprendido a la identificación y predicción de propiedades periódicas; y en Evaluar, reflexionan sobre sus resultados y las estrategias utilizadas. Como cierre, cada equipo elabora una reflexión escrita sobre la utilidad de los patrones de la tabla periódica para predecir las propiedades de los elementos.

Esta estructura permitió integrar la experiencia lúdica con los objetivos curriculares y utilizar la actuación de los estudiantes, sus producciones y las actividades posteriores como evidencias para valorar los efectos de la estrategia. A partir de ello, se analizaron particularmente la participación activa, la comprensión de las propiedades periódicas, la aplicación de conceptos químicos y la calidad de las evidencias elaboradas por el alumnado.

La creación de este juego parte de la necesidad de transformar la memorización aislada de los elementos en un proceso activo de comprensión y aplicación.

Proceso de creación

1. Definición de objetivos didácticos: reconocer símbolos, números atómicos, familias químicas y propiedades periódicas.
2. Selección de mecánicas lúdicas: enfrentamientos por turnos, toma de decisiones y progresión.
3. Vinculación contenido-acción: cada acción del juego exige el uso correcto de información química.
4. Validación pedagógica: se asegura que el avance dependa del dominio conceptual y no del azar.

Estructura del juego

- **Cartas o fichas de elementos químicos**, organizadas por familias (metales, no metales, gases nobles, etc.).
- **Tablero o espacio de juego**, que representa campos de batalla o zonas estratégicas.
- **Jugadores o equipos**, que compiten utilizando sus elementos.

Reglas básicas

- Cada jugador selecciona o recibe elementos.
- Para “atacar” o defender, debe **justificar su jugada** usando propiedades reales del elemento (reactividad, grupo, período, valencia).
- Las decisiones correctas les accede al avance; los errores generan retroalimentación inmediata.
- Gana quien logra cumplir la misión (control de zonas, acumulación de puntos o eliminación estratégica).

Elementos didácticos asociados a la tabla periódica

- **Contenido conceptual:** símbolos, nombres, números atómicos, grupos y períodos.

- **Relaciones químicas:** semejanzas entre familias, tendencias periódicas.
- **Pensamiento estratégico:** comparación y análisis de propiedades.
- **Evaluación formativa:** el error se convierte en oportunidad de aprendizaje.
- **Motivación:** narrativa de batalla, retos progresivos y logros.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología en el bachillerato tecnológico, resulta necesario promover experiencias formativas que favorezcan la participación activa, la comprensión conceptual y la aplicación de los conocimientos. En este sentido, el modelo instruccional de las 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) proporciona una secuencia que facilita la construcción progresiva del aprendizaje y su evaluación formativa (Méndez-Rodríguez & Terán-Treviño, 2025). La incorporación de *Batalla Elemental* dentro de este modelo permite articular los contenidos de química con una dinámica lúdica en la que los estudiantes exploran, toman decisiones, aplican conceptos, reciben retroalimentación y reflexionan sobre lo aprendido. De esta manera, el juego se integra como un recurso didáctico orientado a fortalecer la motivación, la autonomía y la comprensión de las propiedades periódicas, como se sintetiza en la Tabla 1.

Tabla 1. Integración del juego Batalla Elemental en las fases del modelo instruccional de las 5E.

Fase	Descripción
Enganchar	Es necesario describir cómo el juego representa un reto para el aprendizaje de los estudiantes, la cual busca despertar el interés y activar los conocimientos previos del alumnado. En el juego, la lúdica funciona como disparadores cognitivos, invitando al estudiante a involucrarse emocionalmente con la actividad. <i>Los entornos gamificados basados en explicación activa permiten una mayor implicación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje</i> (Ilbeigi, 2024).
Explorar	El estudiante en esta etapa interactúa directamente con los contenidos sin recibir explicaciones formales inmediatas, experimentan, prueban estrategias, descubren propiedades de los elementos, reglas o relaciones, aprendiendo mediante el ensayo y error. Lampropoulos et al. (2025) señalan que la gamificación contribuye a mejorar la motivación y el desempeño académico del alumnado.
Explicar	Esta etapa se refleja cuando el docente o el propio juego introducen conceptos, retroalimentaciones, diálogos guiados o pistas que ayudan al estudiante a dar sentido a lo experimentado. El juego facilita que las explicaciones se anclen en vivencias concretas, propiciando una comprensión más profunda y duradera.

Elaborar	En el juego, esto se traduce en niveles avanzados, misiones con mayor dificultad, combinación de habilidades o resolución de problemas inéditos, que exigen transferir conocimientos a nuevos contextos.
Evaluar	Dentro del juego, la evaluación se manifiesta mediante puntuaciones, logros, insignias, retroalimentación inmediata, rankings o desbloqueo de niveles, elementos que concede al estudiante reconocer sus avances y áreas de mejora.

Con la implementación del juego *Batalla Elemental*, integrado a las progresiones de la UAC Reacciones químicas y bajo el modelo pedagógico de las 5E, se permitió observar una serie de indicadores relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la tabla periódica en el bachillerato tecnológico. Estos resultados se evidenciaron tanto en el desempeño académico como en la actitud participativa del alumnado, aspectos que resultan fundamentales para valorar la efectividad de una propuesta pedagógica innovadora en el aula.

De los primeros indicadores observados fue el aumento significativo en la participación activa de los integrantes durante las horas clase (Figura 2). A diferencia de las sesiones tradicionales centradas en la exposición magistral y el uso exclusivo de libro de texto, el juego plantea un ambiente dinámico en el que los alumnos se involucran de manera espontánea en la toma de decisiones, el análisis de información y la resolución de problemas. La interacción constante entre compañeros, así como la necesidad de justificar las acciones dentro del juego, motivó a la expresión de ideas asertivas y el uso de lenguaje científico de manera natural.



Figura 2. Participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de Batalla Elemental.

Respecto a la comprensión de conceptos, se identificó una mejora notable en el manejo de palabras clave como reactividad química, electronegatividad, tamaño atómico y estado físico de los elementos. Durante el desarrollo del

juego, estos contenidos dejaron de abordarse desde la memorización aislada para convertirse en herramientas funcionales que los estudiantes debían aplicar para avanzar en cada partida. El uso de cartas especiales, como la de la molécula de agua o la carta del oxígeno, permitió representar de forma simbólica las reacciones químicas y el comportamiento diferencial de ciertos elementos, reforzando la idea de que las propiedades químicas influyen directamente en las interacciones entre sustancias (Figura 3).



Figura 3. Aplicación de conceptos químicos durante el desarrollo de Batalla Elemental.

Se observó una mejoría general en diferentes aspectos del grupo, por ejemplo: hubo un incremento del 78% en la participación activa de los estudiantes en la elaboración de las tarjetas del juego, se apreció un mejor dominio de la tabla periódica de manera gradual en un 62% de los estudiantes durante el juego respecto a la fluidez con la que se desarrollaba. También fue notoria la motivación que demostró cada equipo ya que cuando éste completaba la partida, lo hacían saber al docente o al grupo en general. Lo anterior desencadenó la dinámica de trabajo con alumnos monitores, los cuales apoyaron a equipos distintos a los suyos, en la dinámica del juego.

El análisis del impacto que el juego BATALLA ELEMENTAL tuvo en el aprendizaje de la tabla periódica para identificar patrones y relaciones dentro de la misma, se basó en la entrega de evidencias que se lleva a cabo durante la semana de evaluación¹. La asignación consistía en entregar el producto físico del juego y una reflexión por equipo a partir de su experiencia durante el desarrollo de

la actividad; posteriormente se realizaron ejercicios relacionados con la temática (Figura 4).



Figura 4. Tarjetas elaboradas por los estudiantes como producto de la aplicación de Batalla Elemental.

La mecánica del juego secunda particularmente la fase de *explora* del modelo de las 5E, ya que los estudiantes experimentaron, cometieron errores, ajustaron estrategias y construyeron explicaciones a partir de la experiencia compartida. Este proceso se reflejó posteriormente en la fase de *explica*, en donde los alumnos lograron establecer relaciones mucho más claras entre la posición de los elementos de la tabla periódica y predecir el comportamiento de ellos, demostrando una comprensión más profunda y articulada de los contenidos.

Respecto al ámbito socioemocional, la gamificación permitió integrar el lado cognitivo con lo emocional, lo cual dio pie a un aprendizaje significativo. El juego generó un ambiente amistoso y de confianza en el que los estudiantes se sintieron motivados a participar sin temor al error, percibiendo el aprendizaje como una experiencia retadora pero alcanzable. La motivación que conlleva la gamificación se vió fortalecida al experimentar logros dentro del juego, lo que impactó positivamente en la disposición hacia el aprendizaje, tradicionalmente percibida como compleja o poco atractiva.

Otro indicador que cobra relevancia, fue la mejora en la entrega de las evidencias de trabajo posteriores a la

implementación del juego. Los alumnos elaboraron una reflexión escrita y una tabla comparativa de las propiedades periódicas y del comportamiento de los elementos en presencia de moléculas de agua u oxígeno; además, mientras se desarrollaba el juego, le hicieron mejoras estéticas a las tarjetas. Al comparar los resultados con el período anterior, en los que se proponen actividades y métodos tradicionales, se observó un incremento en la redacción y contenido de los productos y a su vez, en el número de estudiantes que lograron entregar las evidencias en tiempo y forma. Más allá del aspecto cuantitativo, las respuestas evidenciaron un mayor uso del razonamiento y la argumentación, así como una disminución de errores asociados a la confusión de conceptos. Estas producciones mostraron una apropiación del conocimiento más allá de la repetición de definiciones, evidenciando procesos de análisis, síntesis y transferencia del aprendizaje a nuevos contextos.

Al contrastar la experiencia de aprendizaje generada a partir de la gamificación integrada al modelo instruccional de las 5E con enfoques pedagógicos más tradicionales, es posible identificar diferencias sustanciales en la forma en que el estudiante se relaciona con el conocimiento, así como en el papel que asume el docente dentro del proceso educativo. Corrientes como el conductismo, el constructivismo y la metodología Montessori han aportado elementos valiosos a la práctica docente (Lillard, 2017). Sin embargo la implementación de propuestas lúdico-instruccionales como *Batalla Elemental* facilita articular dichos aportes desde una perspectiva integral y contextualizada (Figura 5).

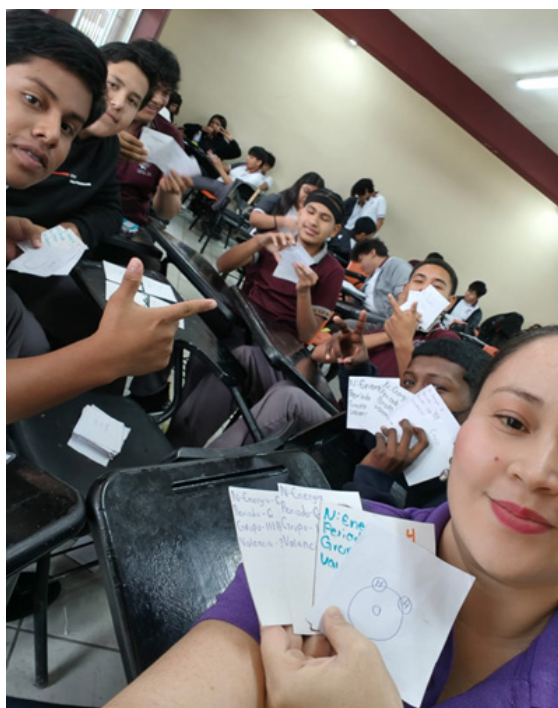


Figura 5. Mediación docente y acompañamiento durante la aplicación de *Batalla Elemental*.

Desde el enfoque conductista, la enseñanza privilegia la repetición, el refuerzo y la respuesta correcta como indicadores principales del aprendizaje. En el aula de las CNEyT, esto suele traducirse en la memorización de símbolos, números atómicos y propiedades aisladas de los elementos de la tabla periódica. Si bien este enfoque puede generar resultados inmediatos en términos de evaluación, frecuentemente conduce a aprendizajes fragmentados y de corta duración. En contraste, la gamificación dentro del modelo de las 5E desplaza el énfasis del resultado al proceso, permitiendo que el estudiante comprenda el sentido de los contenidos al aplicarlos en situaciones dinámicas, donde el error se convierte en una oportunidad de aprendizaje y no en un elemento sancionador.

Por otra parte, el método constructivista plantea que el conocimiento se construye activamente a partir de la interacción con el entorno y de los saberes previos del estudiante. En este sentido, *Batalla Elemental* dialoga de manera directa con esta perspectiva, pues propicia espacios de exploración, discusión y reflexión colectiva. No obstante, a diferencia de algunas prácticas constructivistas que permanecen en el plano conceptual o discursivo, la gamificación incorpora el componente emocional y motivacional de forma explícita. El juego activa estructuras cognitivas, genera interés, desafío y sentido de pertenencia, elementos clave para sostener el aprendizaje en el tiempo. El enfoque constructivista, combinado con estrategias activas, mejora la comprensión de los conceptos y el pensamiento crítico en Química. (Suryati et al., 2024)

Así mismo, la metodología Montessori centrada en la autonomía del estudiante y el aprendizaje a través de la experiencia, coincide con la gamificación la importancia del hacer y del descubrimiento guiado (Lillard, 2017). Sin embargo, mientras Montessori se apoya en ambientes preparados y materiales estructurados para el trabajo individual, *Batalla Elemental* potencia el aprendizaje colaborativo y la interacción social como motores del conocimiento. En el contexto del bachillerato tecnológico, donde el trabajo en equipo y la comunicación son aptitudes esenciales en el alumno, esta dimensión colectiva adquiere especial relevancia.

Es así que la gamificación integrada al modelo de las 5E no sustituye a los enfoques pedagógicos tradicionales, sino que los resignifica y articula. El estudiante deja de ser un receptor pasivo de información para asumir un rol protagónico en la construcción de su conocimiento, mientras que el docente se posiciona como mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje con sentido. Esta transición impacta en la comprensión conceptual y la manera en que los alumnos se vinculan con las Ciencias Naturales, percibiendo como una disciplina accesible, significativa y cercana a su realidad.

Así pues, los resultados observados confirman que la integración de la gamificación al modelo instruccional de las

5E, además de mejorar el rendimiento académico, transforma el ambiente de aula en un espacio más participativo, humano y significativo. El juego Batalla Elemental se consolida entonces como una herramienta pedagógica eficaz para la enseñanza de las CNEyT en el bachillerato tecnológico, resignificando la práctica docente y fortaleciendo el vínculo entre el saber científico, la experiencia lúdica y el desarrollo integral del estudiante.

Desde la experiencia presencial en el aula, esta integración beneficia la comprensión de elementos químicos y sus propiedades, sino que también fortalece habilidades socioemocionales como la comunicación, la cooperación y la toma de decisiones. Además contribuye a generar un ambiente de aprendizaje más humano, donde el estudiante se siente acompañado y reconocido en su proceso, aspecto fundamental en el nivel medio superior.

No obstante, resulta indispensable continuar elevando de manera sistemática el impacto de estas estrategias lúdico-instruccionales. La incorporación de juegos de mesa y dinámicas gamificadas debe ir acompañada de procesos de análisis y reflexión docente que permitan identificar áreas de mejora, ajustar los materiales y asegurar que los objetivos de aprendizaje se están logrando. La innovación educativa no radica únicamente en introducir nuevas estrategias, sino en reflexionar críticamente su implementación y sus resultados.

En este sentido, la evaluación del impacto de la gamificación en la enseñanza de la Química da paso a nuevas líneas de investigación educativa, especialmente en contextos como la DGETI, donde la diversidad del alumnado exige propuestas didácticas flexibles, inclusivas y contextualizadas. Fortalecer estas prácticas contribuyen a mejorar el desempeño académico así como a resignificar la experiencia escolar de los estudiantes.

Finalmente, resulta pertinente reflexionar sobre el papel de los docentes en este proceso de transformación educativa. Más allá de ser transmisor de contenidos, el profesor de educación media superior se convierte en un diseñador de experiencias de aprendizaje significativas, capaz de articular teoría, práctica y emoción en el aula. Como docentes activos en el ámbito escolar, tenemos la oportunidad y la responsabilidad de innovar, de arriesgarlos a probar nuevas estrategias y de acompañar a nuestros estudiantes en el descubrimiento del conocimiento.

En palabras de Freire (1999), “enseñar no consiste en transmitir información, sino en facilitar el descubrimiento”. Bajo esta premisa, la gamificación integrada al modelo de las 5E se consolida como una alternativa pedagógica que responde a los retos actuales de la enseñanza de la Química, colocando al estudiante en el centro del aprendizaje y devolviendo al aula un carácter humano, dinámico y significativo.

CONCLUSIONES

La implementación de *Batalla Elemental* integrada al modelo instruccional de las 5E permitió desarrollar la enseñanza de la tabla periódica desde una dinámica activa, estratégica y colaborativa, en la que los contenidos químicos adquirieron una función práctica dentro del proceso de aprendizaje. La organización de la experiencia mediante las fases Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar favoreció que los estudiantes transitaran desde la recuperación de conocimientos previos y la exploración de los elementos hasta la explicación, aplicación y valoración de las propiedades periódicas. De esta manera, conceptos como reactividad química, electronegatividad, tamaño atómico y estado físico fueron utilizados para interpretar situaciones, justificar decisiones y establecer relaciones entre los elementos.

Los resultados obtenidos muestran cambios favorables en la participación y en el desenvolvimiento de los estudiantes durante la actividad. Se registró un incremento del 78 % en la participación activa durante la elaboración de las tarjetas y se reportó un dominio gradual de la tabla periódica en el 62 % de los estudiantes durante el desarrollo del juego. Asimismo, la dinámica favoreció la colaboración entre compañeros y la participación de alumnos monitores que apoyaron a otros equipos, lo que evidencia que la experiencia trascendió el trabajo individual y promovió formas de aprendizaje sustentadas en la interacción y el intercambio de conocimientos.

Las evidencias posteriores también permitieron identificar avances en la aplicación de los conocimientos. La elaboración del producto físico, la reflexión por equipos, los ejercicios relacionados con la temática y la tabla comparativa de propiedades periódicas mostraron una mayor presencia del razonamiento y la argumentación, junto con una disminución de errores asociados con la confusión de conceptos. La comparación descriptiva con el período anterior mostró, además, mejoras en la redacción y el contenido de los productos y en la entrega de las evidencias en tiempo y forma. Estos hallazgos respaldan la utilidad de vincular la experiencia lúdica con actividades posteriores que permitan recuperar, organizar y aplicar los aprendizajes desarrollados durante el juego.

Finalmente, *Batalla Elemental* constituye una alternativa didáctica pertinente para abordar contenidos de química que suelen enseñarse mediante procesos predominantemente memorísticos. Su articulación con el modelo de las 5E permitió situar al estudiante como participante activo y al docente como mediador del aprendizaje. No obstante, los resultados corresponden a la experiencia desarrollada en el contexto estudiado y deben interpretarse desde su alcance descriptivo. Futuras aplicaciones podrían incorporar instrumentos de evaluación antes y después de la intervención, criterios estandarizados para valorar el aprendizaje y muestras más amplias que permitan

examinar con mayor precisión los efectos de la estrategia en el aprendizaje de la química.

REFERENCIAS

- Alonso-García, S., Martínez-Domingo, J. A., Berral-Ortiz, B., & De la Cruz-Campos, J. C. (2021). Gamificación en educación superior: Revisión de experiencias realizadas en España en los últimos años. *Hachetetepe. Revista Científica de Educación y Comunicación*, (23), 2205. <https://doi.org/10.25267/HACHETETEPE.2021.123.2205>
- Belay, M. A. (2022). Learning theories: Educational perspectives. *International Journal of Learning & Teaching*, 14(3), 95–98. <https://doi.org/10.18844/ijlt.v14i3.7888>
- Casimiro-Urcos, C. N., Casimiro-Urcos, W. H., Tobalino-López, D., Pareja-Pérez, L. B., Vegas-Palomino, E. M., & Montañez-Huancaya, A. P. (2025). *Gamificación universitaria: Una experiencia sobre su impacto en el rendimiento académico*. Sophia Editions.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts. In *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2425–2428). Association for Computing Machinery. Vancouver, British Columbia, Canada.
- Freire, P. (1999). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa* (10.^a ed.). Siglo XXI Editores.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025–3034). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Ilbeigi, M., Bairaktarova, D., & Ehsani, R. (2024). A gamified method for construction engineering education: Learning through guided active exploration. *Journal of Civil Engineering Education*, 150(2), Article 05023011. <https://doi.org/10.1061/JCEECD.EIENG-2019>
- Kramar, U., & Knez, M. (2025). Gamified learning for sustainability: An innovative approach to enhance hydrogen literacy and environmental awareness through simulation-based education. *Sustainability*, 17(6), 2694. <https://doi.org/10.3390/su17062694>
- Lampropoulos, G., Mukta, B. G., & Anastasiadis, T. (2025). Gamification in learning management systems: A systematic literature review. *Information*, 16(12), 1094. <https://doi.org/10.3390/info16121094>
- Lillard, A. S. (2017). *Montessori: The science behind the genius* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Méndez-Rodríguez, M. G., & Terán-Treviño, S. A. (2025). Evaluación formativa y modelo 5E: Una propuesta para la enseñanza de ciencias naturales experimentales y tecnología en el Sistema Nacional de Bachillerato. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 272–283. <https://doi.org/10.62452/dvbyx497>
- Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations* (2nd ed.). Routledge.
- Pahriah, P., Adnyana, P., Ariawan, I., & Wesnawa, I. (2024). Effectiveness of the constructivist approach (guided inquiry) in chemistry learning: A systematic review. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(5), 1152–1165. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i5.13353>
- Pérez García, Á., & Saldaña Montero, J. (2023). La gamificación como metodología activa para trabajar la autonomía en educación infantil. En J. Cabero-Almeida, C. Llorente-Cejudo, A. Palacios-Rodríguez, & M. Serrano-Hidalgo (Coords.), *Mejorando la enseñanza a través de la innovación educativa* (pp. 809–822). Dykinson.
- Suryati, S., Adnyana, P. B., Ariawan, I. P., & Wesnawa, I. G. A. (2024). Integrating constructivist and inquiry based learning in chemistry education: A systematic review. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(5), 1166–1188. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i5.13571>

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribución de los autores:

Anai Jaime-Nevares, Oziel Garza-Zavala: Concepción y diseño del estudio, adquisición de datos, análisis e interpretación, redacción del manuscrito, revisión crítica del contenido, análisis estadístico, supervisión general del estudio.

Declaración ética:

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica. La participación de los sujetos fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Se garantizó la confidencialidad, el anonimato y el respeto a los derechos de poblaciones consideradas vulnerable.