



## Gamificación para favorecer el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos metálicos en estudiantes de bachillerato

*Gamification to facilitate the learning of the nomenclature of metal oxides in high school students*

Aníbal Gonzalo Galarza Chilán<sup>1</sup> y Mario Adelfo Batista Zaldívar<sup>2</sup>

### Resumen

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica es complejo y presenta limitaciones didácticas, que afectan el aprendizaje significativo de los estudiantes. En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue evaluar la efectividad de una estrategia didáctica sustentada en la gamificación utilizando Educaplay, para el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en el aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, un planteamiento explicativo y una investigación-acción, con un enfoque mixto, un diseño cuasi experimental: se creó un grupo control y un grupo experimental, con 38 estudiantes de primer año de bachillerato cada uno, a quienes se les aplicó un pretest y posttest para medir los cambios en su aprendizaje. Se utilizó el **software** SPSS V23 para procesar los datos recopilados. Se corroboró que las calificaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, una vez aplicada a ellos la estrategia didáctica, fueron mayores a las notas alcanzadas por los estudiantes del grupo control, a quienes se le enseñó la nomenclatura inorgánica mediante la metodología tradicional. Se concluyó que con la estrategia didáctica implementada se mejoró el rendimiento académico, la motivación y actitud de los estudiantes hacia su aprendizaje.

### Palabras clave

Gamificación, nomenclatura, aprendizaje, rendimiento académico, óxidos metálicos.

### Abstract

The teaching-learning process of inorganic chemical nomenclature is complex and presents didactic limitations, which affect the meaningful learning of students. Consequently, the objective of this research was to evaluate the effectiveness of a didactic strategy based on gamification using Educaplay to improve the academic performance of high school students in learning the nomenclature of metal oxides. A systematic review of the literature, an explanatory approach and action research were carried out, with a mixed approach, a quasi-experimental design: a control group and an experimental group were created, with 38 first year high school students each, to whom a pretest and posttest were applied to measure the changes in their learning. SPSS V23 software was used to process the data collected. It was corroborated that the grades of the students belonging to the experimental group, once the didactic strategy was applied to them, were higher than the grades achieved by the students in the control group, who were taught inorganic nomenclature using the traditional methodology. It was concluded that the didactic strategy implemented improved the academic performance, motivation and attitude of the students towards their learning.

### Keywords

Gamification, nomenclature, learning, academic achievement, metal oxides.

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3280-8998>

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1623-0332>

## Introducción

La enseñanza de la Química tradicional no se conecta con la vida diaria y se aísla de la realidad, y la metodología utilizada por los docentes actualmente, no involucra a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En ese sentido, como lo indican Tajuelo y Pinto (2021), los aprendizajes de la Química suelen verse mermados, por lo tanto, es necesario implementar nuevas herramientas que permitan captar en los estudiantes el interés y la estimulación.

Es importante buscar nuevas metodologías de enseñanza que pongan al estudiante como el centro del proceso y que su aprendizaje sea más relevante y significativo. En algunos países se sugiere la innovación en el proceso de enseñanza de la Química, utilizando nuevas estrategias didácticas que permitan el desarrollo del aprendizaje (Quintanal, 2016).

En la actualidad, unas de las herramientas de entretenimiento y distracciones aplicadas en la educación es el juego y sus tecnologías (Labrador y Villegas, 2016; Pascuas et al., 2017; Zepeda et al., 2016), mismos que deben aprovecharse como complemento por ser un potencial, y de esta manera enseñar de forma diferente.

La poca o nula motivación que expresan los estudiantes al desarrollar diferentes temas de Química, implica que los docentes busquen alternativas metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que ayuden a la retroalimentación personalizada y no personalizada para estimular el juego y el aprendizaje en el contexto de las herramientas digitales de aprendizaje (Welbers et al., 2019).

En educación es importante replantear nuevas estrategias y recursos que se requieren utilizar en clases, que ayuden a mejorar la enseñanza-aprendizaje, y las tecnologías juegan un papel relevante en el proceso de formación permanente (Ortiz et al., 2018). La nueva generación de jóvenes tiene preguntas insatisfechas en educación, porque los entornos educativos no se desarrollan en contextos actualizados, y sus expectativas en el uso de las herramientas digitales, en algunos casos, los docentes no siempre han sabido satisfacer. Por esta razón, es imprescindible realizar cambios en los procesos de enseñanzas, y que los profesores e instituciones educativas asuman la responsabilidad para buscar alternativas de innovación metodológica, que permitan aumentar la motivación, y el trabajo autónomo e interactividad que favorezcan el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Sanfélix (2020) menciona que existen un sinnúmero de herramientas tecnológicas para diseñar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje, que permitan a los estudiantes pensar de forma lógica e interrelacionada con ideas y conceptos, aplicando el método científico, que garantice un aprendizaje personalizado, significativo y colaborativo, que se apliquen en la resolución de problemas reales.

La gamificación en los procesos educativos está teniendo mucha importancia en el siglo XXI, por su adaptación a dispositivos móviles, ordenadores y a las nuevas tecnologías, lo que implica un uso progresivo. De esta manera, ofrecen herramientas didácticas y prácticas que ayudan a desvincular de los recursos y métodos tradicionales actuales (Rivera et al., 2018). Algunos autores clasifican a la gamificación como una nueva teoría de aprendizaje para la captación y creación de conocimiento, por su flexibilidad, que implica la adaptación en los estudiantes con formas diversas de aprender. (Sánchez et al., 2020)

Al implementar la estrategia de gamificación en clases, según Corchuelo (2018), se cumple con varios objetivos, tales como: la motivación, compromiso, participación activa, dinamización de contenidos e incluso mejoramiento de conductas erradas y recurrentes de algunos estudiantes. Igualmente, Kalogiannakis et al., (2021) refieren que la aplicación de la gamificación en la educación aumenta el compromiso de los estudiantes y permite un aprendizaje más eficaz, pues se incrementa el entusiasmo de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias y promueve el pensamiento científico.

Asimismo, Bengochea (2021) indica que se deben considerar los cambios que el mundo y la cultura continúan experimentando en cuanto a la motivación y la gamificación; cambios que impactan a las personas y construyen la realidad de acuerdo a ellos. La aplicación de la tecnología y los medios de comunicación en las diferentes realidades, plantea un gran desafío para las instituciones educativas.

La gamificación contribuye a la alteración del ánimo de forma positiva en los estudiantes en clases para desarrollar su aprendizaje (García et al., 2018). Por ejemplo, al realizar una actividad educativa que conlleve la aparición de sorpresa, entusiasmo y novedad, compromete al estudiante en alcanzar el objetivo. Asimismo, la superación de obstáculos en el proceso a través de la gamificación, contribuye al desarrollo de la autoestima, empatía y trabajo en equipo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación mediante el uso de actividades lúdicas une los aspectos cognitivos, afectivos y emocionales de las personas; enlaza la percepción en el ambiente en que se ejecuta el aprendizaje. Bernate y Vargas (2020) indican que la gamificación ayuda a mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, fomenta su participación activa y los motiva a seguir aprendiendo. Por eso, es importante seguir incorporando nuevas técnicas y herramientas digitales en la educación para mejorar la calidad de la enseñanza y facilitar el proceso de aprendizaje.

El uso de herramientas digitales en la educación —plataformas de aprendizaje en línea, videos y (o) juegos educativos, aplicaciones móviles y herramientas de colaboración en línea— puede proporcionar un enfoque más interactivo y novedoso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pueden ayudar a los estudiantes a aprender de manera autónoma y a desarrollar habilidades digitales esenciales, crean un ambiente de aprendizaje más colaborativo, permitiendo a los estudiantes trabajar juntos en proyectos y compartir información. Sin embargo, el uso de estas herramientas digitales es un complemento y no un sustituto de la enseñanza tradicional (Manivel et al., 2021), y deben aplicarse de manera equilibrada.

En el sistema educativo del Ecuador el uso de la gamificación no se practica de manera constante y los estudiantes no tienen interés y motivación mediante el aprendizaje tradicional. A pesar de los esfuerzos y las políticas desarrolladas por el Ministerio de Educación en el marco de la Agenda Educativa Digital 2017-2021, estas iniciativas no se han implementado efectivamente en las aulas, mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado para los procesos de enseñanza y aprendizaje (Núñez, 2020).

Sánchez (2019) plantea que la educación ecuatoriana actualmente no ha evolucionado, por lo cual los estudiantes no se encuentran en un ambiente propicio para desarrollar sus aprendizajes de forma significativa.

En los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D), realizado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) en el año 2018, se constató que el 52,7 % de los estudiantes ecuatorianos evaluados en PISA-D no alcanzaron el nivel básico de habilidades (INEVAL, 2018). Tiempos después, según el INEVAL (2023), en el año lectivo 2021-2022, el 72,5 % de los estudiantes de Bachillerato alcanzaron el nivel de logro elemental en Química en el examen nacional para acceder a la educación superior. Asimismo, en el caso de la nomenclatura química, el 59 % de los estudiantes necesitan refuerzo y el 33 % presentaron un desempeño elemental. Es decir, el 92 % de los educandos al terminar el Bachillerato, tienen insuficientes aprendizajes en la Química en general y en la nomenclatura inorgánica en particular.

El poco interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos, evidencia que se requiere cambiar la manera de impartir las clases por parte de los docentes. Por la actitud negativa de los estudiantes al desarrollar los contenidos relacionados con la nomenclatura química inorgánica (Álvarez et al., 2020), es necesario implementar estrategias metodológicas activas e interactivas, sustentadas en los juegos didácticos, que mejoren el interés, motivación y rendimiento académico de los estudiantes y les permita abordar los contenidos de manera participativa.

En el diagnóstico realizado a los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Jaime Roldós" en el periodo 2021-2022, se constató un bajo rendimiento en los aprendizajes de nomenclatura inorgánica. Esto corrobora la necesidad de aplicar estrategias lúdicas de enseñanza para que los estudiantes se interesen y estimulen sus aprendizajes (Melo y Díaz, 2018).

En virtud de lo anterior, la siguiente investigación propone utilizar la plataforma **Educaplay** para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica, toda vez que esta permite utilizar nuevas metodologías y recursos para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje entretenidos y diferentes, que pueden ser utilizados tanto dentro como fuera del lugar de estudio (Collaguazo y Barba, 2017).

En consecuencia, el objetivo de la investigación es evaluar los resultados de la implementación de una estrategia didáctica, basada en la gamificación mediante el uso de Educaplay, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos, en cuanto al rendimiento académico, la motivación de los estudiantes, y su percepción sobre la utilidad y eficiencia de ella.

## Metodología

El diseño utilizado fue el cuasi experimental porque los grupos que participaron en la investigación: el de control y el experimental, ya habían sido creados por la dirección de la unidad educativa con otros fines, no investigativos. Se decidió utilizar los mismos grupos de estudiantes ya constituidos, por las siguientes razones: a) el objetivo de la investigación lo permitía, b) tenían la misma cantidad de estudiantes, c) algunas de sus características demográficas tenían un comportamiento similar, a saber: rango de edades, promedio de edad, sexo, entre otras.

La investigación se realizó en el periodo lectivo 2022-2023, con un estudio poblacional, por lo que la muestra fueron los 76 estudiantes que reciben clases de Química en los paralelos A y B, de primer año de bachillerato en ciencias de la Unidad Educativa "Jaime Roldós", donde el Paralelo A representó el grupo control y el Paralelo B el grupo

experimental, ambos con 38 estudiantes. La unidad educativa donde se desarrolló el estudio es una institución pública y se encuentra ubicada en la zona urbana del sur de la provincia Guayas, en la costa de Ecuador.

El rango de edad de los 76 estudiantes participantes en la investigación se encuentra entre 15 y 16 años, con un promedio de edad de 15,7 años. El grupo control está conformado por 17 mujeres y 21 hombres. El grupo experimental está constituido por 20 mujeres y 18 hombres, dando un total de 39 hombres (el 51,3 %) y 37 mujeres (el 48,7 %).

Antes de aplicar la propuesta, los estudiantes del grupo de control y experimental recibieron los temas de la unidad # 4 de la asignatura titulada: La química y su lenguaje. Formación de compuestos químicos, cuyos contenidos fueron: a) Símbolos de los elementos químicos, b) Clases de fórmulas químicas: empíricas, moleculares y desarrolladas, c) Número de oxidación y, d) Compuestos binarios: generalidades.

Se realizó un experimento de dos factores con dos niveles: el factor gamificación (Educaplay); y el factor rendimiento académico con tres niveles: bajo, medio y alto.

Educaplay es una plataforma web gratuita para la creación de juegos educativos, multimedia e interactivos de forma online, mismos que se les pueden enviar a los estudiantes para que jueguen, para favorecer el aprendizaje divertido y participativo de los estudiantes. Es una de las herramientas de gamificación más completas que existen para crear actividades educativas lúdicas, gestionar clases y fomentar la participación en cualquier dispositivo: teléfonos móviles, tablets o PC. Tiene la posibilidad de registrar los resultados. Para diseñar y crear juegos, o utilizar los que ya están publicados, el profesor solo debe registrarse y crearse una cuenta de forma gratuita o iniciar sesión a través de sus redes sociales.

Si bien la plataforma EDUCAPLAY ofrece muchas ventajas en términos de motivación, compromiso y aprendizaje interactivo, también tiene limitaciones o desventajas que deben ser consideradas, a saber:

- Acceso a la tecnología y a la conectividad confiable, lo que excluye a algunos estudiantes de la experiencia del aprendizaje gamificado.
- Resistencia al cambio de algunos docentes, que pueden sentirse incómodos con la integración de la tecnología en su proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que puede dificultar la implementación exitosa de dicha plataforma.
- Posible dependencia de la gamificación para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje por su uso en exceso, que demande necesariamente de recompensas externas para motivar a los estudiantes, en lugar de fomentar la motivación intrínseca.
- Requerimientos técnicos de la plataforma, que pueden dificultar su uso en dispositivos tecnológicos más antiguos, ya obsoletos, o con sistemas operativos limitados.

Los factores no controlables o variables ajenas de la investigación fueron: motivación de los estudiantes, conocimientos previos de los educandos sobre la gamificación y la nomenclatura inorgánica.

Para controlar el efecto de las variables ajenas, en cuanto a la motivación de los estudiantes; en ambos grupos, se explicó la importancia de su participación, se realizó una retroalimentación positiva para favorecer un entorno de apoyo y colaboración, y ofrecieron incentivos y recompensas. En relación con los conocimientos previos de los estudiantes con el uso de la gamificación, se corroboró, mediante una actividad práctica apoyada en la utilización de dos juegos de la plataforma EDUCAPLAY (Crucigrama y Sopa de letras), que ellos tenían preparación suficiente sobre juegos digitales en red, por el hecho, probablemente, de ser "nativos digitales o generación Z". En cuanto al conocimiento previo sobre nomenclatura inorgánica, se les dio una preparación inicial con el objetivo de nivelar los aprendizajes en esta temática de todos los estudiantes participantes en el estudio. Para esta preparación se realizaron ocho sesiones de clases; dos sesiones cada semana, con un tiempo de 40 minutos por sesión, respecto al tema de formulación y nomenclatura de óxidos metálicos. Estos conocimientos fueron evaluados con el pretest aplicado a los dos grupos, el cual tenía 24 preguntas de opción múltiple, divididas en cuatro secciones; una por cada juego.

Se aplicó un cuestionario (post test) a los dos grupos: el de control y el experimental, para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes sobre la nomenclatura de óxidos metálicos, una vez concluido el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema. El mismo fue dividido en cuatro secciones; una por cada juego, con un total de 24 preguntas de opción múltiple sobre definiciones, formulación y nomenclatura sistemática, stock y clásica o tradicional.

La investigación se desarrolló en tres fases: i) evaluación diagnóstica (pretest), ii) implementación de la estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nomenclatura de química inorgánica de los óxidos metálicos, misma que tuvo una duración de ocho semanas y, iii) la evaluación final (postest) para medir los resultados finales.

A los estudiantes del grupo control se les impartieron las clases de la manera tradicional, que incluyó la elaboración de organizadores gráficos, *collages*, talleres y lecciones escritas. Las actividades se realizaron y evaluaron tanto individual como en grupo. O sea, ellos cada dos secciones de clases desarrollaron de manera grupal: organizadores gráficos y talleres del texto de Química, y de manera individual: lecciones escritas y *collages*, cada una de ellas con un tiempo de 15 minutos.

En cambio, a los del grupo experimental se les aplicó la gamificación propuesta, para lo cual se utilizaron los recursos ubicados en el centro de cómputo de la unidad educativa y el dispositivo móvil de cada estudiante con disponibilidad de internet. Para ello se realizaron los siguientes juegos: test, sopa de letras, crucigrama y *froggy jumps* del Educaplay, cada dos sesiones de clases; uno cada semana (Tabla 1), mismos que se diseñaron para que los estudiantes fueran capaces de relacionar las fórmulas químicas con su nomenclatura, y viceversa.

Se aplicó una encuesta, una vez concluida la implementación de la estrategia didáctica, a los 38 estudiantes del grupo experimental (Paralelo B) para conocer su nivel de satisfacción en cuanto a la gamificación utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos, en relación con los objetivos de aprendizaje, la motivación, el interés, la diversión y la utilidad percibida.

Se utilizaron cinco escalas para evaluar el nivel de satisfacción: (1) Extremadamente satisfactorio, (2) Muy satisfactorio, (3) Moderadamente satisfactorio, (4) Poco satisfactorio y (5) Nada satisfactorio, la cual fue elaborada en *Google Forms*, herramienta digital efectiva para recopilar información de una muestra en un corto período de tiempo.

Juego	Descripción
Test	Esta actividad los estudiantes la desarrollaron de manera individual, consiste en contestar 10 preguntas encadenadas secuencialmente, cada una de ellas con cuatro alternativas de respuestas que aparecen aleatoriamente, con sólo una respuesta correcta. Cada vez que el estudiante vuelva a realizar el juego, las preguntas se presentarán aleatoriamente, lo cual permitirá que el estudiante tenga la percepción de estar realizando actividades diferentes. Los estudiantes deben responder correctamente al menos el 50 % para superar el test. El enunciado de la pregunta y la pista para llegar al resultado se muestran en la parte superior. Para el desarrollo de esta actividad los estudiantes tienen un tiempo máximo de 10 minutos, no hay límites en el número de veces para responder el test y se ubicarán en el top 10 los estudiantes que obtengan los mejores puntajes en el menor tiempo.
Sopa de letras	Contiene 10 nomenclaturas de óxidos metálicos, cuando encuentran una palabra los jugadores pulsan en la primera letra, arrastran el dedo o el cursor hasta la última, y lo sueltan. También pueden hacer lo mismo empezando por la última letra. Para el desarrollo de esta actividad los estudiantes tienen un tiempo máximo de 7,5 minutos, no hay límites en el número de veces para realizar la actividad y se ubicarán en el top 10 los estudiantes que obtengan los mejores puntajes en el menor tiempo. Esta actividad es de manera grupal (dos estudiantes).
Crucigrama	Contiene 12 fórmulas de óxidos metálicos que aparecen en la parte superior de la pantalla. Los jugadores, de manera individual, rellenan el crucigrama ubicando el nombre del óxido, según corresponda en la fila o la columna, usando el teclado del dispositivo, el ratón o la pantalla táctil. Los estudiantes tienen un tiempo de ocho minutos para superar el juego. No hay límites en el número de veces para realizar el juego y se ubican en el top 10 los estudiantes que obtengan los mejores puntajes en el menor tiempo.
Froggy Jumps	Contiene seis preguntas que aparecen en la parte superior de la pantalla, una rana salta a la casilla que contiene la respuesta correcta antes de que se acabe el tiempo de la pregunta. Si se acaba el tiempo o saltas a una casilla incorrecta, el jugador se hundirá en el agua y perderás una vida, tiene un máximo de tres vidas. El juego acaba cuando llegas a la orilla o pierdes todas tus vidas. No hay límites en el número de veces para realizar el juego y se ubicarán en el top 10 los estudiantes que obtengan los mejores puntajes en el menor tiempo. Esta actividad es de manera grupal (dos estudiantes).

**TABLA 1.** Juegos de Educaplay utilizados en el aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos.

**TABLA 2.** Estadística descriptiva de los resultados del pretest y el postest a los estudiantes.

## Resultados y discusión

Algunas medidas de tendencia central y de dispersión de los resultados de las calificaciones a los estudiantes del pretest y del postest, luego de aplicar la propuesta al grupo experimental y desarrollado el proceso de la forma tradicional con el grupo de control, aparecen en la tabla 2.

Grupos	Evaluación	Rango	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	$\sigma$
Grupo control (paralelo A)	Pretest	4,02	2,78	6,80	5,00	5,20	0,97729
	Postest	4,00	4,00	8,00	6,40	6,23	1,21537
Grupo experimental (paralelo B)	Pretest	3,71	3,00	6,71	5,00	5,02	1,00302
	Postest	2,10	7,90	10,00	9,00	9,31	0,69258

En el grupo de control, tanto en el pretest como en el postest, así como en el pretest del grupo experimental, la gran mayoría de las calificaciones que se obtuvieron por parte de los estudiantes fueron del nivel bajo y medio (< 8,50 puntos). Sin embargo, una vez aplicada la estrategia didáctica, del grupo experimental, 33 estudiantes (el 86,8 %) alcanzaron notas del nivel alto; por lo que solo cinco estudiantes del grupo obtuvieron calificaciones del nivel medio en el postest.

En el pretest, en ambos grupos, se obtuvieron valores de rango, media y desviación estándar similares. El análisis de las medias obtenidas por los estudiantes en las calificaciones de ambos grupos en el pretest, corroboran que estos tenían una similar preparación en cuanto al conocimiento previo, con el cual iniciaron el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema estudiado, por lo que este aprendizaje precedente no influyó en los resultados finales. Esta afirmación se constató mediante la prueba T de *student* para una muestra, la cual reportó un valor  $p = 0,265$  ( $p > 0,05$ ); por lo que se puede afirmar con un 95 % de confianza que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas por los estudiantes en el pretest en los grupos de control y experimental.

En cambio, del análisis realizado a las medias obtenidas por los estudiantes en las notas de ambos grupos en el postest, se constató que al aplicar una prueba T de *student* para una muestra, se obtuvo un valor de  $p=0,03$ ; por tanto,  $p < 0,05$ ; de modo que se puede afirmar con un 95 % de confianza que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas por los estudiantes en el postest en los grupos de control y experimental, lo que corrobora que los juegos aplicados sí mejoraron el rendimiento académico de los estudiantes en cuanto a la nomenclatura de los óxidos metálicos. Estos resultados coinciden con los alcanzados por Álvarez et al., (2020) y Melo y Díaz (2018) en sus respectivos estudios.

Las calificaciones alcanzadas por los 38 estudiantes del grupo experimental en los cuatro juegos aplicados a ellos, se encuentran en el nivel medio y alto, la gran mayoría de estas en el nivel alto. En todos los juegos se obtienen valores de la media de las calificaciones mayores a 9,00 con una baja desviación. Todos los estudiantes aprobaron todas las preguntas del postest, pues la calificación mínima fue 7,00; que representa el 70 % del total (10). En todas las preguntas del cuestionario, más de la mitad de los estudiantes obtuvieron notas mayores a 9,00 (el 90 % del total) y sobresalen las calificaciones de los juegos: test y sopa de letras, por lo que los juegos permitieron que los estudiantes lograran relacionar las fórmulas con su nomenclatura, y viceversa, y comprendieran mejor su estructura (Labrador y Villegas, 2016; Pascuas, Vargas y Muñoz, 2017; Zepeda, Abascal y López, 2016; Sánchez, 2019; Rivera et al., 2018).

Se analizó la correlación que existe en las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los cuatro juegos, mediante el coeficiente Tau<sub>b</sub> de Kendall, cuyos resultados aparecen en la tabla 3.

	Juegos	Test	Sopa	Cruci	Froggy
Coefficiente de correlación	Test	1,000	,445**	,404**	,597**
Sig. (bilateral)		.	,002	,004	,000
Coefficiente de correlación	Sopa	,445**	1,000	,416**	,546**
Sig. (bilateral)		,002	.	,003	,000
Coefficiente de correlación	Cruci	,404**	,416**	1,000	,613**
Sig. (bilateral)		,004	,003	.	,000
Coefficiente de correlación	Froggy	,597**	,546**	,613**	1,000
Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	.

**TABLA 3.** Correlación entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los cuatro juegos.

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Todos los juegos presentan una correlación significativa para un nivel de significancia de 0,01; es decir, se puede afirmar con un 99 % de confianza que las notas alcanzadas por los estudiantes en los juegos se encuentran significativamente correlacionadas.

El coeficiente de Alfa de Cronbach de la encuesta aplicada para conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes en cuanto a los juegos utilizados fue de 0,864; el cual indica una alta consistencia interna entre los ítems de la escala, y corrobora que el instrumento tiene una buena fiabilidad para medir la variable de interés en la muestra de estudio.

Con el fin de determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes en cuanto al uso de los juegos en el aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos, se aplicó el cuestionario elaborado para ello, cuyos resultados, por cada pregunta, expresado en valores porcentuales, aparecen en la tabla 4.

No	Preguntas	(1) (%)	(2) (%)
1	¿Le pareció adecuada la utilización de los juegos en la unidad tratada?	65,79	28,95
2	¿Se sintió motivado al realizar los deberes con la utilización de los juegos?	68,42	28,95
3	¿Existió mayor interacción y entretenimiento al realizar los juegos en las clases?	71,05	23,68
4	¿Cree que su aprendizaje mejoró con la utilización de los juegos?	73,68	23,68
5	¿Te parecieron interactivas las clases de Química con el uso de los juegos?	76,32	23,68
6	¿Es novedoso el uso de los juegos en el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos metálicos?	68,42	23,68
7	¿Los juegos son una mejor forma de aprender nomenclatura de óxidos metálicos?	68,42	28,95
8	¿Le gustó trabajar en equipos y ganar puntos por competición?	76,32	21,05
9	¿Tuvo mayor comprensión y retención de conocimientos con la utilización de los juegos?	71,05	26,32
10	¿Se deben aplicar los juegos en el aprendizaje de otros temas de Química?	68,42	23,68

**TABLA 4.** Resultados de las respuestas de la encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes en cuanto a las escalas (1) Extremadamente satisfecho y (2) Muy satisfecho.

En las 10 preguntas del cuestionario, más del 92 % de los estudiantes se sintieron extremadamente satisfechos o muy satisfechos con la estrategia didáctica utilizada sustentada en actividades lúdicas mediante el uso de la plataforma Educaplay como recurso didáctico en la enseñanza de la Química (Collaguazo y Barba, 2017), lo que impactó en el aprendizaje y motivación de los estudiantes (Bengochea, 2021; García, Bonilla y Diego, 2018; Kalogiannakis, Papadakis y Zourmpakis, 2021; Bernate y Vargas, 2020).

Llama la atención que más del 97 % de ellos manifestaron que su aprendizaje mejoró con la utilización de los juegos, mismos que los motivó a aprender, que las clases fueron interactivas, que les gustó trabajar en equipo y que lograron una mayor comprensión y retención de los conocimientos (Manivel, Ramos y Sánchez, 2021), en comparación con las clases sin utilizar los juegos, coincidiendo con las conclusiones de Sanfélix (2020) en su investigación.

Por otra parte, se corroboró que la gamificación como una estrategia innovadora (Ortiz, Jordán y Agredal, 2018; Quintanal, 2016), para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica (Álvarez et al., 2020), contribuyó a la motivación de los estudiantes, el trabajo en grupo y colaborativo, la atención, la crítica reflexiva y el aprendizaje significativo, dinamizó los contenidos e incluso mejoró las conductas erradas, resultados ya propuestos por Corchuelo (2018) y Ortiz, Jordán y Agredal (2018).

Sin embargo, para futuros estudios sobre el tema se recomienda asegurar que todos los estudiantes y profesores posean dispositivos móviles con conexión a internet para poder acceder a las actividades lúdicas en línea y motivar a los estudiantes para que los juegos utilizados en la enseñanza le sean atractivos, a pesar de que posean poco nivel de complejidad.

## Conclusiones

La plataforma de Educaplay es una herramienta efectiva para implementar la gamificación en el aula y mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, pues sus juegos y actividades pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de la nomenclatura de óxidos metálicos y aplicarlos en situaciones prácticas, a experimentar un mayor nivel de motivación y satisfacción con el aprendizaje, a trabajar de manera colaborativa y en equipo, para favorecer su participación e intercambio de conocimientos entre ellos.

La implementación de la estrategia didáctica, basada en la gamificación mediante el uso de Educaplay, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos metálicos en estudiantes de Primer Año de Bachillerato, mejoró el rendimiento académico y la motivación y actitud de los estudiantes hacia su aprendizaje, así como su percepción y satisfacción con respecto a la utilidad de los juegos didácticos para favorecer el aprendizaje; para ello, es necesario diseñar o seleccionar juegos y temáticas que sean atractivos y relevantes para los estudiantes.

La aplicación de la estrategia didáctica basada en la gamificación mediante el uso de Educaplay en otros contextos o unidades educativas, estará condicionada a los recursos tecnológicos (computadoras e internet) que posean, a la disponibilidad de un dispositivo móvil inteligente con acceso a internet que puedan tener los profesores y estudiantes, y a la preparación de los docentes para implementar la gamificación, lo cual se convierte en las principales limitaciones para la generalización de los resultados de esta investigación.

## Referencias

- Álvarez, M. V.; Figueroa Cepeda, H.; Pérez Alarcón, E. y Cedeño López, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Revista Cátedra*, 3(1), 59-74. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/1966/3064>
- Bengochea, G. (2021). La gamificación: Una oportunidad para transformar las realidades. *Revista Prefacio*, 5(7), 69-85. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/PREFACIO/article/download/35733/35851/126266>
- Bernate, J. y Vargas, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo xxi en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI (Número especial 2), 141-154. <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146010/28064146010.pdf>
- Callaguazo Álvarez, M. E., y Barba Maggi, M. A. (2017). Aplicación de la técnica informática Educaplay como estrategia para el aprendizaje de las biomoléculas en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Andrés F. Córdova-Cañar, Ecuador. *Revista Cientific*, 2(6), 174-195. [https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/view/144](https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/144)

- Corchuelo Rodríguez, C. A. (2018). Gamificación en educación superior: Experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 29-41 (380). <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/927>
- García Ruíz, R.; Bonilla del Río, M. y Diego Mantecón, J. M. (2018). Gamificación en la escuela 2.0: Una alianza educativa entre juego y aprendizaje. *Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la comunicación y la educación*, 323(4), 71-94. <https://zenodo.org/record/1689029>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2018). Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el desarrollo. Ecuador: INEVAL. <http://evaluaciones.ineval.gob.ec/BI/download/901/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2023). Informe final de resultados: Ser Estudiante Nivel Bachillerato, año lectivo 2021-2022. Ecuador: INEVAL. [https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2021-2022\\_3.pdf](https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2021-2022_3.pdf)
- Kalogiannakis, M.; Papadakis, S. y Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/1/22>
- Labrador, E. y Villegas, E. (2016). Unir gamificación y experiencia de usuario para mejorar la experiencia docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 125-142. <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331445859008.pdf>
- Manivel Chávez, R. A.; Ramos Rendón, M. y Sánchez Vázquez, R. (2021). Apps como herramientas digitales en la enseñanza de nomenclatura inorgánica. *Educación química*, 32(4), 180-190. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.80005>
- Melo Solarte, D. S. y Díaz, P. A. (2018). El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de educación virtual. *Información Tecnológica*, 29(3), 237-248. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v29n3/0718-0764-infotec-29-03-00237.pdf>
- Muñoz, J. (2020). Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado para el currículo ecuatoriano. *Mamakuna*, 14, 114-130. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/357>
- Ortiz Colón, A. M.; Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: Una panorámica sobre el estado en cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-17. <https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS>
- Pascuas Rengifo, Y. S.; Vargas Jara, E. O. y Muñoz Zapata, J. I. (2017). Experiencias motivacionales gamificadas: Una revisión sistemática de literatura. *Innovus, Innovación Educativa (México, DF)*, 17(75), 63-80. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n75/1665-2673-ie-17-75-63.pdf>
- Quintanal Pérez, F. (2016). Gamificación y la Física-Química de Secundaria. *Opción. Education in the Knowledge Society, EKS*, 17(3), 13-28. <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554763002.pdf>

- Ramos Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7. <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/356/698>
- Rivera Vargas, P.; Neut, P.; Luccini, P.; Pascual, S. y Prunera, P. (2018). *Pedagogías Emergentes en la la Sociedad Digital, Vol. 1*, 1, 180. Albacete (España): LiberLibro. <https://farodigital.org/wpcontent/uploads/2020/12/UTF8BUGVkyWdvZ2nMgWFzIGVtZXJnZW50ZXMGZW4gbGE-UTF8BIHNvY2llZGFkIGRpZ2l0YWwuIFZPTCAyLnBkZg.pdf>
- Sánchez Pacheco, C. L. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(2), 96-105. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/16/31>
- Sánchez, C.; García, E. y Ajila, I. (2020). Enfoque pedagógico: la gamificación desde una perspectiva comparativas con las teorías del aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(4), 47-55. [https://www.593dp.com/index.php/593\\_Digital\\_Publisher/article/view/202/470](https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/202/470)
- Sanfélix García, F. (2020). *Impacto Didáctico de Una Herramienta Educativa m-Learning Gamificada, en el Aprendizaje de la Química en la ESO*. Obtenido de Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona: <http://hdl.handle.net/2445/178810>
- Tajuelo, L. y Pinto, G. (2021). Un ejemplo de actividad de escape room sobre Física y Química en educación secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 2205. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/6191/7428>
- Welbers, K.; Konijn, E. A.; Burgers, C.; de Vaate, A. B.; Eden, A. y Brugman, B. C. (2019). Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app. *E-Learning and Digital Media*, 16(2), 92-109. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2042753018818342>
- Zepeda Hernández, S.; Abascal, R. y López, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Ra Ximhai*, 12(6), 315-325. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194022.pdf>