

Influence of gamification on the academic performance in inorganic chemistry among first-years science high school students

Influencia de la gamificación en el rendimiento académico en la asignatura de Química Inorgánica en primero de bachillerato ciencias

Autores:

Castro-Acuña, Verónica Janina
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Maestría en Pedagogía, mención en Formación Técnica y Profesional
Durán – Guayas - Ecuador



vjcastroa@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0001-7237-2503>

Cacoango-Yucta, Washington Iván
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Docente
Durán – Guayas - Ecuador



wicacoangoy@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-4857-1446>

Maliza-Cruz, Wellington Isaac
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Docente
Durán – Guayas – Ecuador



wimalizac@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>

Fechas de recepción: 05-FEB-2025 aceptación: 05-MAR-2025 publicación: 15-MAR-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo explorar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de bachillerato ciencias en la asignatura de Química Inorgánica. Para llevar a cabo este estudio, se utilizó una metodología mixta con diseño cuasi-experimental, que incluyó la aplicación de prueba de pretest y postest con el fin de evaluar los resultados obtenidos. Asimismo, se emplearon las plataformas Educaplay y Mobbyt como herramientas para gamificar el proceso de aprendizaje, a través de actividades interactivas enfocadas en la nomenclatura y formulación de compuestos químicos. Los resultados obtenidos evidencian un incremento significativo en las calificaciones postest, lo cual se observa una mejora en la comprensión y retención de los conceptos estudiados. Adicionalmente, los estudiantes expresaron un aumento en la motivación, el interés y la satisfacción hacia las actividades gamificadas, resaltando la facilidad de uso de las plataformas y su pertinencia en el proceso de aprendizaje. Esta estrategia ha fomentado un entorno dinámico que ha fortalecido el compromiso de los alumnos en la asignatura. El análisis estadístico ha corroborado la efectividad de la gamificación como herramienta pedagógica, evidenciando una correlación positiva entre esta metodología y el rendimiento académico. De igual forma, se ha identificado que la incorporación de elementos lúdicos en la enseñanza de temas complejos, como la Química Inorgánica, facilita la participación activa y promueve el desarrollo de tecnología. La investigación llegó a la conclusión de que la gamificación, implementada mediante recursos tecnológicos, tiene la capacidad de transformar el proceso educativo, superando las limitaciones de los métodos tradicionales y promoviendo un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Gamificación; Química; Aprendizaje; Rendimiento Académico, Motivación, Tecnologías



Abstract

The objective of this research was to explore the impact of gamification on the academic performance of first-year high school science students in the subject of Inorganic Chemistry. A mixed-methods approach with a quasi-experimental design was employed to carry out this study, including the application of pretest and posttest assessments to evaluate the results obtained. Additionally, the platforms Educaplay and Mobbyt were used as tools to gamify the learning process through interactive activities focused on the nomenclature and formulation of chemical compounds. The results showed a significant increase in post-test scores, indicating an improvement in the understanding and retention of the studied concepts. Additionally, students reported increased motivation, interest, and satisfaction with the gamified activities, highlighting the ease of use of the platforms and their relevance to the learning process. The strategy has fostered a Dynamic environment that has strengthened students' engagement with the subject. The statistical analysis confirmed the effectiveness of gamification as a pedagogical tool, demonstrating a positive correlation between this methodology and academic performance. Similarly it was identified that incorporating playful elements into the teaching of complex topics, such as Inorganic Chemistry, facilitates active participation and promotes the development of technological skills. The research concluded that gamification, implemented through technological resources, has the potential to transform the educational process, overcoming the limitations of traditional methods and promoting meaningful learning.

Keywords: Gamification; Chemistry; Learning; Academic Performance; Motivation; Technologies.



Introducción

La gamificación ha emergido como un método pedagógico innovador, con el objetivo de potenciar la asimilación del conocimiento y los logros educativos, integrando elementos lúdicos en los entornos de aprendizaje. En el ámbito de la química inorgánica, considerada por su naturaleza compleja y teórica, la gamificación ofrece un enfoque dinámico casi alquimista, que favorece el compromiso y la participación de los estudiantes. La gamificación en la educación no solo incrementa la motivación de los estudiantes, sino que también mejora el rendimiento académico al convertir el proceso de aprendizaje en una experiencia más atractiva y pertinente (González, 2020).

La Química Inorgánica desempeña un papel fundamental en los estudios académicos, ya que proporciona a los estudiantes un conocimiento profundo de los principios químicos que regulan el universo que nos rodea. No obstante, debido a su naturaleza compleja, los métodos de enseñanza convencionales pueden, en ocasiones, obstaculizar la comprensión y participación del alumno. Esto pone de manifiesto la necesidad de adoptar estrategias didácticas más interactivas y atractivas. La implementación de estrategias de gamificación en la enseñanza de la Química Inorgánica ha demostrado ser efectiva para aumentar el interés y la comprensión de los estudiantes en temas complejos (Martínez, 2020).

Investigaciones recientes demuestran que la práctica de la gamificación puede ejercer una influencia positiva en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que, si se convierte el aprendizaje en una experiencia más interactiva y activa, los estudiantes muestran más retención de la información y mejor puntuación en las evaluaciones. La gamificación se define como la aplicación de mecánicas, técnicas y diseños de juegos en contextos específicos, con el propósito de involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas cotidianos. Para que los juegos cumplan efectivamente con objetivos educativos, es indispensable establecer reglas claras, y bien definidas (Borrás, 2015).

Un estudio previo llevado a cabo por Ortiz et al. (2018) recopiló investigaciones sobre la gamificación en diversos contextos y confirmó su impacto positivo en el proceso educativo. Otro estudio, como Domínguez y Arumí (2015) enfatizan su capacidad para incrementar la motivación intrínseca, mientras que Hamari et al. (2014) destacan la influencia en el

aprendizaje activo y la adquisición de competencias. Además, Sailer et al. (2017) subrayan su potencial para mejorar la retención de información y colaboración entre estudiantes, resaltando sus pertinencias de transformación de los procesos educativos.

En la actualidad, el docente emplea diversas modalidades de software integrados como estrategias metodológicas durante la enseñanza de los conocimientos científicos, con el fin de adaptarse a los intereses y necesidades de los estudiantes. Este enfoque contribuye al dominio y la adquisición de los aprendizajes requeridos en la asignatura de Química, tal como estipula el Currículo Nacional. Según el Ministerio de Educación, (2020) entre las capacidades que se fomentan a través del currículo priorizado, destaca el uso de las tecnologías, acompañado del desarrollo del pensamiento y de la ciudadanía digital.

El presente artículo tiene como objetivo establecer la relación entre las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de la Química, que busca proporcionar tanto al estudiante como al docente un ambiente educativo que fomente la motivación y la inclusión, facilitando la comprensión de la materia, y generando al mismo tiempo, un interés por la ciencia. Asimismo, Kalogiannakis et al. (2021) señalan que la implementación de la gamificación en el ámbito educativo incrementa el compromiso de los estudiantes y facilita un aprendizaje más eficaz, ya que se potencia el entusiasmo de los estudiantes por el estudio de la ciencia y se fomenta el desarrollo del pensamiento científico.

Esta metodología se distingue de otras que emplean el juego con el fin de incentivar el aprendizaje, tales como: el Aprendizaje Basado en Juegos (Games-based learning), la utilización del juego como un medio de instrucción, por ejemplo, el uso del Juego de Angry Birds para enseñar el método parabólico y los juegos serios (Serious Games), los cuales son juegos tecnológicos que han sido concebidos, diseñados y desarrollados con propósitos educativos e informativos, como el caso de un simulador Marcano (2008). Es importante considerar que, para el diseño de una estrategia de gamificación, es fundamental comprender los componentes de los juegos, tales como: metas y objetivos, regla, narrativa libertad de elección, posibilidad de cometer errores, recompensas, retroalimentación, estatus visibles, cooperación y competencia, limitación de tiempo, progreso y elementos de sorpresas (Nah et al., 2014).

En este enfoque metodológico, el rol del docente no se limita únicamente a realizar la actividad lúdica, sino integrar los elementos del juego con actividades que sean atractivas como desafiantes, con el fin de orientar las experiencias de los estudiantes hacia las competencias esperadas. Existe una gran variedad de recursos, aplicaciones, plataformas y herramientas que son usadas para optimizar la gamificación para el aprendizaje (Hunicke et al., 2004; Werbach y Hunter, 2015).

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo, a través de la inclusión de actividades lúdicas, integra componentes cognitivos, afectivos, y emocionales de los individuos. Además, establece un vínculo entre la percepción del entorno en el cual se lleva a cabo el aprendizaje. A través de un experimento diseñado que incorpora juegos educativos en clase, se pretende evaluar en qué medida esta estrategia mejora tanto el rendimiento académico en términos de comprensión de conceptos claves y resolución de problemas, como la actitud de los estudiantes hacia la asignatura, frecuentemente percibida como desafiante. Se utilizarán juegos específicos como actividades complementarias a la enseñanza tradicional para crear un ambiente dinámico y participativo. Este estudio tiene como objetivo proporcionar evidencias empíricas de la eficacia de la gamificación como herramienta didáctica, contribuyendo a una formación más atractiva y efectiva para los futuros profesionales. Los hallazgos de esta investigación podrían tener aplicaciones de reformulación de estrategias pedagógicas, favoreciendo el uso de la gamificación en el aula para motivar a los estudiantes y mejorar su desempeño en ciencias.

Las herramientas empleadas en este proyecto de investigación fueron Educaplay y Mobbyt (ver Figura 1), en su versión gratuita. Educaplay es una plataforma en línea diseñada para la creación de actividades como cuestionarios, encuestas y juegos de preguntas y respuestas Rabab-Ali et al. (2021). Por otro lado, Mobbyt permite la creación de diversos recursos educativos gamificados, como videojuegos. por ejemplo, crea videojuegos en función de una temática específica y, además, ofrece acceso gratuito a otras propuestas lúdicas diseñadas por docentes (García López, 2022).

Figura 1

Entorno de Educaplay Mobbyt





Nota. Actividades en la plataforma de Educaplay e Mobbyt

El objetivo principal de Educaplay consiste en involucrar a los estudiantes de una forma participativa y motivadora, promoviendo la retención del conocimiento y la participación del aula. Por otro lado, Mobbyt utiliza elementos característicos de los juegos de rol, historietas, con tarjetas de memorias o juego multinivel.

En la unidad educativa particular Hispanoamericano, se ha constatado que la enseñanza tradicional no siempre cumple con las necesidades educativas del estudiante. Esta insuficiencia se ha manifestado en un menor nivel de participación y compromiso por parte de estudiantes, así como la reducción de su motivación para aprender. Se decidió implementar la gamificación como una estrategia educativa que puede abordar de manera más efectiva. Lo cual la pregunta de investigación es: ¿Cómo influye la gamificación en el rendimiento académico de la asignatura de Química Inorgánica de los estudiantes de primero de bachillerato ciencias? Y así mismo cumplir el objetivo general del presente artículo: Evaluar la influencia de la gamificación en el rendimiento académico de la asignatura de Química Inorgánica en los estudiantes de primero de bachillerato.

Material y Métodos

La metodología utilizada en el presente estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo. En el componente cuantitativo, se basó en evaluaciones de rendimiento académico y las encuesta que se realizó es para conocer la percepción de los estudiantes sobre la gamificación empleada durante la clase. Se utilizó un diseño cuasiexperimental, en el cual implementó la



gamificación como estrategia pedagógica a los estudiantes de primero de bachillerato para comparar su rendimiento académico con el de aquellos expuestos de manera tradicional. La obtención de datos fue de campo, ya que se recolectaron directamente en la institución durante el horario de clase.

Este enfoque metodológico se fundamenta en el paradigma positivista, el cual sostiene que la realidad es única, concreta y autónoma en relación con el observador, permitiendo su medición precisa. Los métodos teóricos empleados en la investigación comprenden el enfoque analítico-sintético y el inductivo-deductivo. Para abordar los aspectos prácticos, se utilizaron técnicas estadísticas matemáticas, tales como el análisis descriptivo e inferencial. En este estudio, se utilizaron diversos instrumentos para recopilar datos en la Unidad Educativa Particular Hispanoamericano, ubicada en la ciudad de Guayaquil, centrándose en las variables de gamificación y rendimiento académico en la asignatura de Química Inorgánica. Se aplicó un cuestionario pretest sobre la formulación y nomenclatura de la función óxidos, compuestos por 10 preguntas de opción múltiple. Posteriormente, se administró un cuestionario posttest para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en nomenclaturas de óxidos, hidróxidos y ácidos, una vez concluido el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este posttest se dividió en cuatro secciones, una por cada juego aplicado, con 10 preguntas de opción múltiple sobre definiciones, formulaciones, nomenclatura (sistemática, tradicional y stock). (Tabla 1). La investigación se llevó a cabo en tres fases: a) evaluación de diagnóstico (pretest), b) implementación de estrategia didáctica para la enseñanza de las nomenclaturas de peróxidos, hidróxidos y ácidos, con una duración de cinco semanas y, c) evaluación final posttest para medir los resultados finales.

Los instrumentos antes mencionados fueron validados por tres expertos con títulos pertinentes y una experticia de 5 años en el área. La población y la muestra es la misma de estudio, lo cual fue una muestra censal que estuvo conformada por 16 estudiantes que cursan primero de bachillerato en ciencias, perteneciente a un solo paralelo en la Unidad Educativa Particular Hispanoamericano, en la ciudad de Guayaquil, cantón Guayas. Dado que la población era relativamente pequeña y de fácil acceso, se optó por incluir a toda la población de estudiantes en el estudio.

Se implementó la gamificación utilizando recursos disponibles en el centro de cómputo de la institución y los dispositivos móviles de los estudiantes con acceso a internet. Se llevaron a cabo diversas actividades gamificadas a través de las plataformas Educaplay y Mobbyt, centradas en juegos como Adivina el elemento, Desafíos de fórmulas químicas, Juego de quiz sobre compuestos químicos, Verdadero o falso mediante Runner 3D y Trivia. Estas actividades se enfocaron en la formulación y nomenclaturas de cada función química (ver Tabla 2), y se realizaron en cada sesión de clase, a razón de un juego por semana. Dichos juegos fueron diseñados para que los estudiantes pudieran relacionar las fórmulas químicas con su nomenclatura y viceversa.

Para el análisis de datos, se emplearon las herramientas Excel y SPSS, lo que permitió realizar un análisis cuantitativo porcentual de la encuesta pretest y postest y de satisfacción respecto a la gamificación utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de las funciones óxidos, hidróxidos y ácidos. Este análisis se correlacionó con los objetivos de aprendizaje, la motivación, el interés, la diversión y la utilidad percibida. Se utilizó la escala de Likert para evaluar el nivel de satisfacción: (1) Totalmente desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo. La encuesta fue elaborada en Google Forms, una herramienta eficaz para recopilar información en un periodo de tiempo.

Tabla 1

Detalles de las actividades realizadas en el pretest y postest.

Duración	Temas	Actividades	Recursos
Semana 1	Tema: Función Oxido Subtema: Clasificación Nomenclaturas	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos.	Guía del docente Cuaderno Plataforma: Educaplay y Mobbyt Celulares

Semana 2	Tema: óxidos Básicos Subtema: Formulación Nomenclatura	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos básicos.	Guía del docente Cuaderno Plataforma: Educaplay y Mobbyt Celulares
Semana 3	Tema: óxidos Ácidos Subtema: Formulación Nomenclatura	Clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los Óxidos Ácidos.	Guía del docente Cuaderno Plataforma: Educaplay y Mobbyt Celulares

Nota. La tabla presenta el detalle de las actividades, duración, los temas, las secuencias de actividades, materiales y recursos

Tabla 2

Descripción de los juegos

Juegos	Descripción
Ruleta de palabras	Esta actividad los estudiantes la realizan de manera grupal, consiste en contestar 10 preguntas. Se basa en relacionar el significado de cada uno del elemento químico con su símbolo. Escribirán las respuestas basándose en las definiciones y la letra con la que comienza la palabra, presiona el botón Comprobar. Si no estás seguro de la respuesta puedes saltar esa letra y puedes continuar el juego.
Relacionar grupos	Esta actividad los estudiantes la realizan de manera individual, consiste en seleccionar

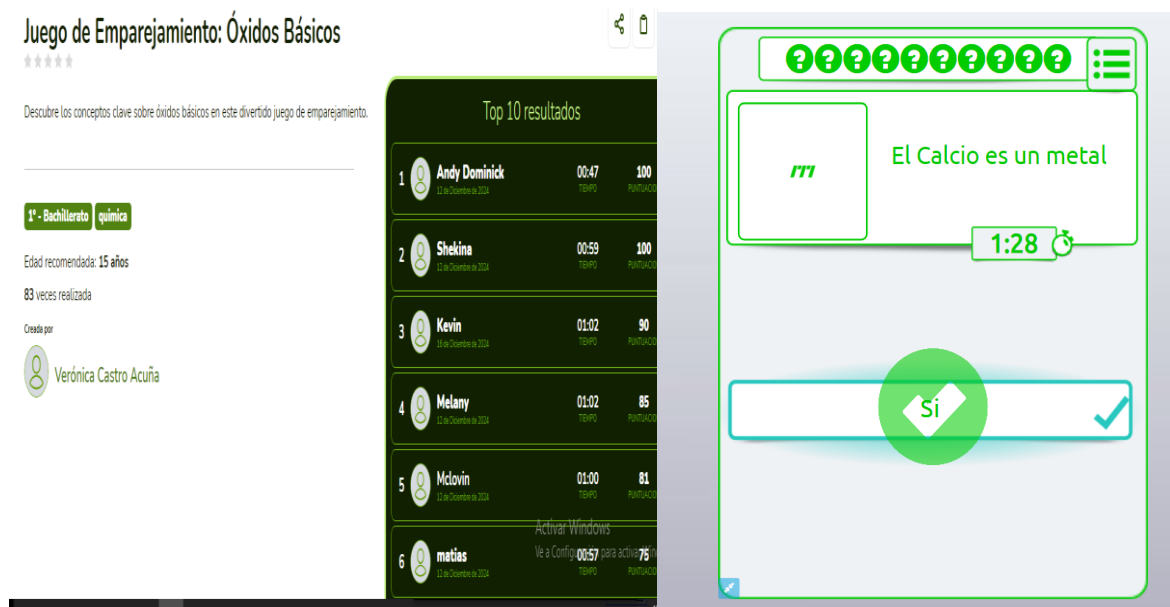
una carta y presionar otra de las cartas para relacionarla al grupo. Cada carta contiene la nomenclatura de los óxidos básicos Comienza con 0 puntos y puede obtener hasta 100 dependiendo de las cartas que recojas.

Si o no	Esta actividad los estudiantes la realizan de forma individual, consiste en identificar que elementos se forman con los no metales y el oxígeno para si forman un compuesto y si su nombre es correcto ellos darán sí o no antes del juego, así se guardará la partida y la puntuación sale automáticamente, teniendo un límite de tiempo de cinco vidas, si llegan a perder todas las vidas, no pueden avanzar.
Runner 3D Verdadero / Falso	Esta actividad es de forma grupal, deben responder 15 preguntas de verdadero y falso. Que trata sobre las nomenclaturas de ambos óxidos (metálicos y no metálicos) Cada respuesta correcta le permite progresar, mientras que la incorrecta reduce su barra de energía. Ayudando a la memorización activa, y mejora el procesamiento mental.
Trivia	Esta actividad se realiza de forma individual, los estudiantes deben responder 10 preguntas de opción múltiple sobre los símbolos, y las nomenclaturas de los óxidos en un formato de forma emocionante y

Nota. Se describe el juego, cuantas personas intervienen para que sirven.

Figura 2

Actividades realizadas en la plataforma Educaplay y Mobbyt



Nota. Juegos de Emparejamiento en Educaplay y Trivia en la plataforma Moobbyt.

Resultados

Para llevar a cabo el análisis de los resultados de la propuesta, es fundamental aclarar que, previo a la implementación de la estrategia metodológica basada en las inteligencias múltiples con los estudiantes de primero de bachillerato ciencias de la Unidad Educativa Particular Hispanoamericano, se empleó un diseño de pretest centrado en el conocimiento de las nomenclaturas química y los símbolos de los elementos de la tabla periódica. Este diseño contempla un punto de referencia inicial, en el cual se aplica una evaluación antes de la implementación del estímulo. Posteriormente se administra el tratamiento experimental y, al finalizar este, se procede a realizar la evaluación final.

Es fundamental considerar que el pretest y posttest se llevaron a cabo siguiendo la taxonomía de Bloom en el dominio cognoscitivo, lo cual permite aprovechar la capacidad de los estudiantes para procesar la información de manera representativa. Esto implica que el rendimiento está condicionado por la competencia que el estudiante presenta para desenvolverse en cada nivel. En este contexto, es de suma importancia enfatizar que el objetivo no radica en establecer comparaciones entre estudiantes, sino más bien en facilitar la comprensión de la nomenclatura química y los símbolos de la tabla periódica que constituye la meta principal de la estrategia propuesta.

Figura 3

Comparación del Pre-Test y Post-Test

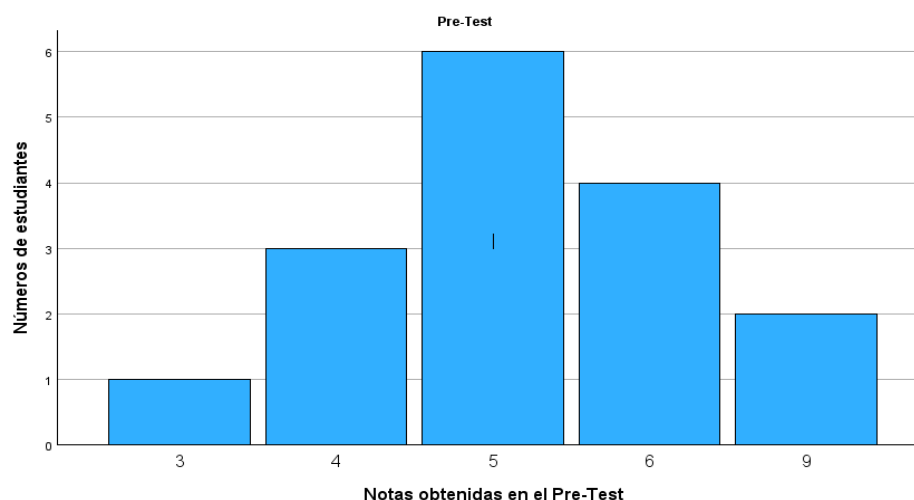
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Varianza
Pre-Test	16	3	9	5.44	1.632	2.662
Post- Test	16	7	10	9.00	.966	.933
N válido (por lista)	16					

Nota. La tabla presenta los estadísticos tomando las calificaciones del pretest y posttest, en el Software SPSS Statistis.

Al realizar los resultados obtenidos en el pretest (ver figura 5), se observa claramente que solo un estudiante obtuvo la calificación más baja, con 3 puntos. Por otro lado, dos estudiantes, que representan el 12.5% del total, alcanzaron un puntaje de 9; aunque no es la máxima puntuación, sí es la más alta conseguida en esta evaluación. Además, se destacan cuatro estudiantes, equivalentes al 25%, que lograron una calificación de 6. Es relevante señalar que, aunque la mayoría obtuvo un puntaje de 5, esta calificación no es óptima, indica que los estudiantes aún no comprenden de manera clara y precisa la temática. Asimismo, persisten errores y confusiones en el contenido relacionado con la nomenclatura de los óxidos.

Figura 4



Resultados del Pre-Test en la asignatura de Química Inorgánica en Primero Ciencias

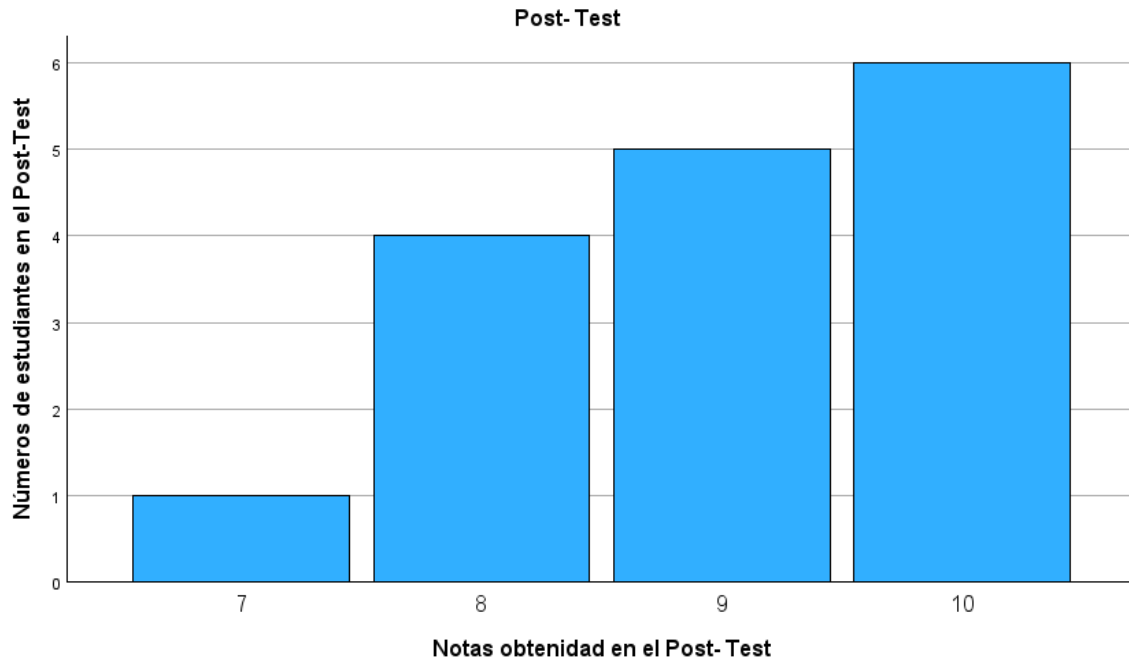
Nota: Gráficos de resultados de pre-test. En el software SPSS Statistics

En el análisis de resultado posttest presentado en la Figura 6, se muestra que, tras la implementación de la estrategia metodológica propuesta, el puntaje más bajo obtenido por los estudiantes fue 7, una calificación alcanzada por un solo estudiante, representando el 6.3% del total. Por otro lado, se observa que un 37.5% es decir, 6 estudiantes, lograron alcanzar la calificación más alta completando exitosamente todo el instrumento de evaluación.

Además, se evidenció un aumento significativo del 31.3% ya que cinco estudiantes obtuvieron una calificación de 9 en esta evaluación. Estos datos reflejan un claro incremento del desempeño de los alumnos en el posttest. Así, al comparar la cantidad de estudiantes que mejoraron sus calificaciones.

Figura 5

Resultado del Postest de la asignatura de Química Inorgánica en Primero Ciencias.



Nota. Gráficos de resultado obtenidos en el posttest. En el software SPSS Statistics.

Para resaltar estos resultados, se llevó a cabo un análisis estadístico con el objetivo de demostrar la relación entre la estrategia metodológica y el rendimiento académico en los estudiantes. Para ello, fue necesario realizar una inferencia estadística. Primero, se efectuó una prueba de normalidad de ajuste, según Romero-Saldaña (2016), permite verificar la naturaleza de la distribución de nuestros datos y, en consecuencia, determinar que pruebas (sean o no paramétricas) pueden utilizarse en los análisis estadísticos. Es decir, este análisis ayuda a establecer si los datos se distribuyen de manera normal.

Figura 6

Pruebas de normalidad

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Pre-Test	.847	16	.012



Post- Test	.648	16	<.001
------------	------	----	-------

Nota. Cuadro de prueba de normalidad de Shapiro-Wilk en el software de SPSS statistics

En ambos casos (Pre-Test y Post-Test), los resultados de las pruebas de Kolmogoroy-Smirnov y Shapiro-Wilk indica que los datos no siguen una distribución normal, dado que los valores p son inferiores a 0.05. Esta situación sugiere emplear la prueba no paramétrica, como lo es la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, en lugar de una prueba paramétrica como el T-student para muestras emparejadas.

En la tabla se muestra la prueba de normalidad que, para uso de este estudio, se toma en cuenta la de Shapiro-Wilk debido, que el tamaño de la muestra es menor a 50 ya que la presente investigación es de 16 personas, los resultados que surgen a partir de esta prueba nos interesan. A partir de los datos obtenidos, se concluye que el valor de significancia es inferior a 0.05, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal.

En consecuencia, se optó, por realizar los análisis estadísticos utilizando pruebas no paramétricas en particular, la prueba de Wilcoxon, que permite comparar dos grupos relacionados. En esta investigación, el objetivo es determinar si existe una relación entre la aplicación de una estrategia metodológica basada en la gamificación y el aprendizaje de la nomenclatura química de la función óxidos en los estudiantes, evaluado a través de su rendimiento académico.

Figura 7

Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a

	Post- Test - Pre-Test
--	-----------------------

Z	-3.550 ^b
---	---------------------

Sig. asin. (bilateral)	<0.001
------------------------	--------

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota. Prueba de rango con signo de Wilcoxon, en el software de SPSS Statistic .



Los resultados de análisis de Wilcoxon revelan que, dado que el valor es inferior a 0.05, se concluye que existe una diferencia significativa entre el pretest y postest. Indica que la variable independiente, es decir, la estrategia metodológica basada en gamificación, influyen positivamente en el aprendizaje y, por ende, en el rendimiento académico. Así, se confirma que esta estrategia es efectiva para mejorar los conocimientos de los estudiantes en la nomenclatura de la química inorgánica. Se evidencia un cambio estadístico que se traduce en una diferencia cuantitativa en el rendimiento académico tras la aplicación de la estrategia propuesta.

A partir de lo expuesto anteriormente y los resultados obtenidos a través de los cálculos estadísticos se confirman que la estrategia metodológica fundamentada en gamificación potencia en el aprendizaje de la nomenclatura de la química inorgánica en los estudiantes de primero de bachillerato ciencias de la Unidad Educativa Hispanoamericano. Este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino que contribuye significativamente a disminuir las dificultades en el proceso de aprendizaje.

Evaluación de percepción de los estudiantes

Es fundamental comprender la experiencia de los estudiantes al implementar nuevas herramientas educativas y evaluar si logran los objetivos planteados. En la tabla 9, se presentan los resultados de percepción de los estudiantes respecto a la incorporación de la gamificación en la nomenclatura de la función óxidos.

Figura 8

Estadística de Fiabilidad de los elementos

				Alfa de Cronbach si el elemento dese ha suprimido
Media de escala si elemento suprimido	Varianza de escala si elemento suprimido	si el total de elementos corregida		

Las actividades en	36.88	11.050	.574	.630
Educaplay y Mobbyt me han ayudado a comprender mejor los contenidos de la asignatura.				
Considero que las	36.50	16.400	.093	.720
actividades gamificadas han hecho que el aprendizaje sea más divertido.				
Las plataformas	36.69	14.896	.400	.671
Educaplay y Mobbyt me han motivado a estudiar más				
Las actividades	36.50	14.533	.595	.648
propuestas en estas plataformas son relevantes para los contenidos de la asignatura				
Creo que he aprendido	36.88	15.317	.442	.670
más gracias a la utilización de Educaplay y Mobbyt				
Las actividades son lo	36.94	16.329	.050	.738
suficientemente desafiantes para mantener mi interés				

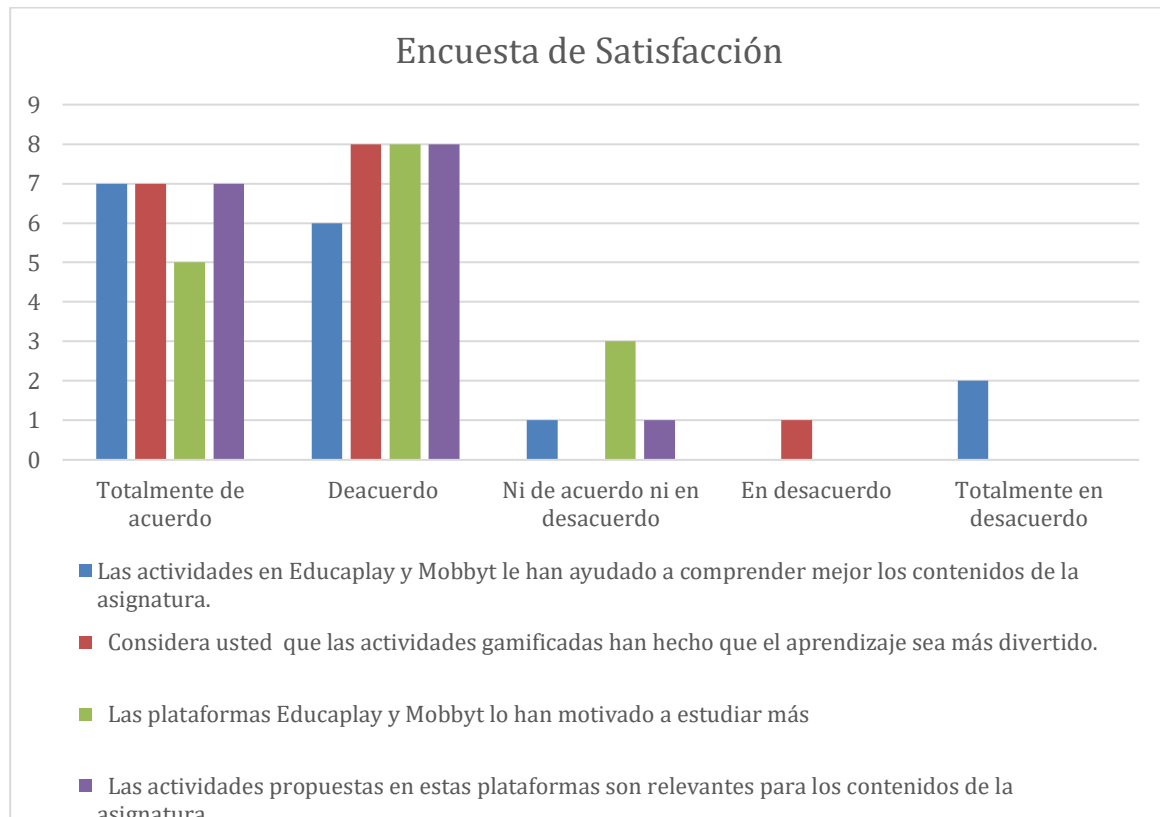
La retroalimentación que recibo en las plataformas es útil para mejorar mi aprendizaje.	36.81	14.296	.785	.632
Considero que las plataformas son fáciles de usar.	36.88	10.783	.702	.589
Me gustaría que se utilizaran más actividades gamificadas en otras asignaturas	36.56	16.529	.247	.694
Recomendaría el uso de Educaplay y Mobbyt a otros compañeros.	36.69	17.429	-.012	.720

Nota. Un Alfa de Cronbach alto (>.7) indica una buena fiabilidad de las encuestas.

El valor del Alfa de Cronbach obtenido es de 0.70, se sitúa dentro del rango considerado aceptable. Esto permite concluir que el instrumento cuenta con buena fiabilidad acertando que las puntuaciones obtenidas reflejan con precisión el nivel de constructo que se está evaluando.

Figura 10

Percepción sobre Educaplay y Mobbyt en el aprendizaje.

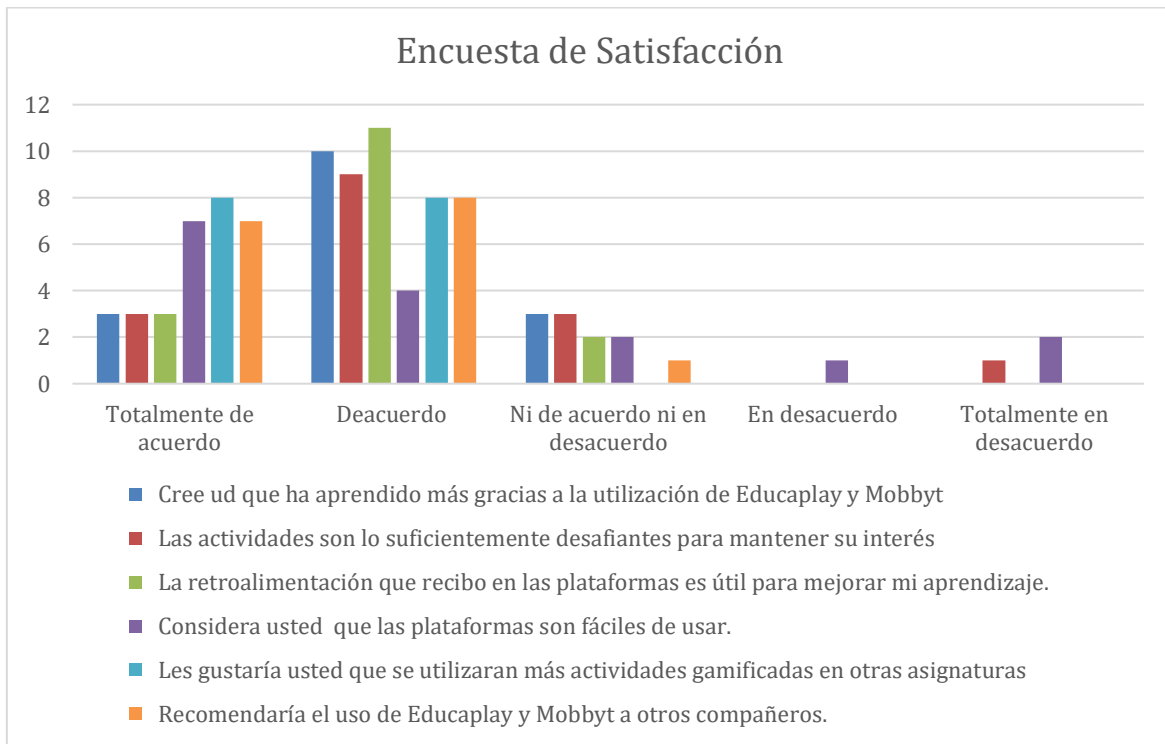


Nota. La mayoría de los estudiantes considera que esta plataforma mejora la comprensión, hacen el aprendizaje mas divertido y aumentan la motivación para estudiar.

Las plataformas Educaplay y Mobbyt utilizadas en esta investigación, se destacan por su interfaz de usuario simple, quedando reflejado en la pregunta 4 y 8 que las plataformas son fáciles de utilizar considerando que sus instrucciones proporcionadas para su uso fueron claras y adecuadas. Según Díaz et al. (2020), herramientas como estas conceden que las actividades sean dinámicas, ofreciendo a los estudiantes un refuerzo positivo y facilitando la retroalimentación del profesor.

Figura 11

Percepción estudiantil sobre el uso de Educaplay y Mobbyt en el aprendizaje.



Nota. El grafico muestra los resultados de una encuesta de satisfacción sobre el uso de las plataformas de Educaplay y Mobbyt destacando su utilidad en el aprendizaje, la retroalimentación y la facilidad de uso. Además, muestran interés en mas actividades gamificadas en otras asignaturas.

Con relación a la pregunta 1, 3, 6 y 9 los estudiantes consideran que la gamificación ha aumentado su interés, mientras que otro grupo afirma que ha mejorado su comprensión y fortaleció los conceptos. Es importante destacar que, como concluyen García et al. (2020), simplemente incorporar un juego de manera aislada no es gamificar. La verdadera gamificación implica transformar la dinámica de la clase, establecer una metodología adecuada e identificar los beneficios del juego para fomentar la motivación de los estudiantes y cultivar una actitud que propicie el aprendizaje significativo.

En la pregunta 7 los estudiantes opinan que las actividades lúdicas son una herramienta valiosa de aprendizaje. Además, la mayoría de los alumnos recomendaría el uso para mejorar el aprendizaje en las aulas. De acuerdo con Díaz et al. (2020) y Rodríguez et al. (2022), la gamificación presenta una oportunidad significativa para abordar la problemática de la disminución del interés estudiantil. Este enfoque no sólo hace que las clases sean más

atractivas y motivadoras, sino que también favorece el rendimiento académico y el desarrollo de competencias digitales.

Discusión

El análisis de los resultados evidenció un contraste significativo respecto a los objetivos específicos iniciales. En el estudio, se examinó la adopción de métodos de gamificación basados en la dinámica de los juegos, que potenciaron la comprensión en la nomenclatura y símbolos de la tabla periódica en los estudiantes de primero de bachillerato ciencias. La evaluación del pretest mostró una comprensión superficial, mientras que en el posttest indicó un aumento considerable en el rendimiento académico, corroborando la hipótesis de que una estrategia dinámica fomenta un aprendizaje significativo.

Tras analizar los resultados del pretest y posttest se observó un notable aumento en el porcentaje de alumnos con calificaciones superiores a 9 puntos, pasando de un 12.5% inicial a una cifra significativamente mayor. El 37.5% de los estudiantes obtuvo la máxima puntuación (10 puntos), y el resto mostró avances esenciales. Para este análisis no paramétrico es crucial en muestras pequeñas, reforzando la fiabilidad de los resultados.

La gamificación, como herramienta pedagógica, motiva, engancha y mejora los resultados de aprendizaje en los estudiantes. Según Díaz et al. (2020) y Rodríguez et al. (2022), los incentivos basados en juegos elevan el entusiasmo, la participación y el rendimiento académico. Educaplay y Mobbyt ofrecen una experiencia educativa atractiva y fácil de usar, en línea con los hallazgos de García et al. (2020) sobre la verdadera gamificación como un cambio en el modo de enseñanza.

Este enfoque se centra con lo que dice Ibarra Zuleta (2016), que los niveles cognitivos estructurados en el aprendizaje se basan en la comprensión, planificación y evaluación, que permite a los estudiantes procesar, analizar y aplicar la información eficazmente. El esquema de Bloom permitió cultivar aptitudes precisas en distintos niveles, promoviendo una comprensión más sólida de los conceptos químicos.

Otro aspecto favorable es la perspectiva de los estudiantes sobre la estrategia metodológica empleada. El Alpha de Cronbach de 0.70 verifica la eficacia del instrumento de evaluación, indicando la precisión de sus puntuaciones como reflejo del método. La fiabilidad de las herramientas es esencial para una evaluación precisa de nuevos métodos de enseñanza.

Las opiniones de los estudiantes no solo corroboran la eficiencia del aprendizaje basado en juegos, sino que también destacan su utilidad, para sus diversos contextos académicos.

Respecto el objetivo de identificar las dificultades de aprendizaje de la química, los resultados indican que, inicialmente, los estudiantes tenían dificultades considerables para comprender las nomenclaturas de los óxidos básicos y ácidos, además la identificación de los símbolos de cada elemento. Sin embargo, la introducción de una estrategia gamificada, defendida por Hernández Sampieri et al. (2010), también impulsó el rendimiento académico y mitigó los desafíos de aprendizajes a través de una educación interactiva y cooperativa.

Es importante destacar que los efectos beneficiosos de esta estrategia trascienden los logros académicos, abarcando un espectro más amplio de resultados positivos. La gamificación fomenta el entusiasmo, la motivación y la confianza de los estudiantes, elementos fundamentales para un aprendizaje significativo y duradero. De acuerdo con García et al. (2020), esta estrategia demuestra cómo las técnicas innovadoras pueden transformar las prácticas educativas convencionales y promover un aprendizaje más profundo e interactivo. Finalmente, esta investigación verifica que los procedimientos basados en juegos representan un instrumento eficiente para abordar los impedimentos educativos en química inorgánica. Los hallazgos corroboran los objetivos planteados y, además, proporcionan una base sólida para estudios posteriores y su aplicación en entornos académicos similares.

Conclusiones

La plataforma Educaplay y Mobbyt se presenta como herramienta eficaz para incorporar la gamificación en el aula, mejorando así la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. A través de sus juegos y actividades, los alumnos pueden entender de manera más profunda la nomenclatura de óxidos (metálicos y no metálicos) y los símbolos de los elementos para aplicar en contextos prácticos. Además. Estas plataformas estimulan un mayor nivel de motivación y satisfacción en el proceso de aprendizaje, superando las limitaciones del método tradicional fomentado también el trabajo colaborativo y en equipo, lo que promueve la participación y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes.

La implementación de una estrategia didáctica fundamentada en la gamificación, a través el manejo de las plataformas de Educaplay y Mobbyt, en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las nomenclaturas de los óxidos (metálicos y no metálicos) y los símbolos de los elementos en la tabla periódica en estudiantes de primero de bachillerato ciencias, resultó una mejora en el rendimiento académico, así como la motivación y actitud de los alumnos hacia su aprendizaje. Se observó una percepción positiva y un alto grado de satisfacción respecto a la utilidad de los juegos didácticos en las plataformas digitales facilitando el proceso de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Borrás, O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Gabinete de Tele-Educación, GATE, Universidad Politécnica de Madrid.
http://serviciosgate.upm.es/docs/asesoramiento/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1.1.pdf.
- Díaz, A. K., González, S. L., Santiago, I., Hernández, M., & Soto, G. A. (2020). Gamificación a través del uso de la aplicación Genially para innovar procesos de aprendizaje en la educación superior. *Eduscientia. Divulgación de la Ciencia Educativa*, 5(10), 129-139.
<https://www.eduscientia.com/index.php/journal/article/view/197>
- Domínguez, L., & Arumí, M. (2015). *La evaluación para el aprendizaje de la interpretación de conferencias: Concepciones y prácticas de docentes y discentes en tres cursos de posgrado de Cataluña, Portugal y Canarias*. [Tesis doctoral, Universidad de Barcelona].
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/317965/1da1de1.pdf?sequence=1>
- García, F., Cara, J. F., Martínez, J. A., & Cara, M. M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía, Educación Física y Deporte*, 1(1), 16-24.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7643607>

- García López, L. (2022). *Mobbyt: todo lo que necesitas saber para crear tus videojuegos educativos*. Educación 3.0.
<https://www.educaciontrespuntocero.com/tecnologia/mobbyt-crear-videojuegos/>
- González, A. (2020). La gamificación en la educación: Un enfoque motivador para el aprendizaje. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(2), 45-58.
<https://doi.org/10.1234/edutech.2020.15.2.45>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). ¿Funciona la gamificación? Una revisión de la literatura sobre estudios empíricos sobre gamificación. *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 3025-3034.
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6758978>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). McGraw Hill.
https://www.academia.edu/36349415/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_5ta_Edici%C3%B3n_Sampieri
- Hunicke, R., LeBlanc, M. & Zubek, R. (2004) MDA: A formal approach to game design and game research. Challenges in Game AI. Nineteenth National Conference of Artificial Intelligence. San Jose, California: AAAI Press.
<https://cdn.aaai.org/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-001.pdf>
- Ibarra Zuleta, L. F. (2016). *Aplicación de la Taxonomía de Bloom, utilizando herramientas digitales para la enseñanza de la matemática en el primer curso de bachillerato general unificado* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<https://bit.ly/2TFfUSv>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & 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>
- Nah, F. F. H., Zeng, Q., Telaprolu, V. R., Ayyappa, A. P., & Eschenbrenner, B. (2014). Gamification of education: a review of literature. In International conference on HCI in business. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 8527 (pp. 401-409). Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-07293-7_39
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), 93-106. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201017343006.pdf>

- Martínez, L. (2020). Estrategias de gamificación en la enseñanza de la química inorgánica. *Revista de Educación Química*, 97(3), 123-130.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00001>
- Ministerio de Educación. (2020). *Currículo priorizado: Sierra-Amazonía 2020-2021*. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>
- Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., & Agreda, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, e173773.
<https://doi.org/10.1590/S>
- Pérez-López, I. J., & Navarro-Mateos, M. (2022). Gamificación: lo que es no es siempre lo que ves. *Revista de Educación a Distancia*, 21(65), 39-60.
[https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2022\)0059-002](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2022)0059-002)
- Rabab-Ali, A., Shahla, A., Mehrbakhsh, N., Minaei-Bidgoli, B., Khan-Nayer, F., Samad, S., & Othman, I. (2021). The impact of coronavirus pandemic (COVID-19) on education: The role of virtual and remote laboratories in education. *Technology in Society*, 64, 101728.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X21002037>
- Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Enfermería del Trabajo*, 6(3), 105-114. <https://www.elsevier.es/es-revista/enfermeria-del-trabajo-149-pdf-S1699828016300129>
- Sailer, M., Hense, J., Mayr, S., & Mandl, H. (2017). Cómo motiva la gamificación: Un estudio experimental de los efectos de elementos específicos del diseño de juegos en la satisfacción de las necesidades psicológicas. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Werbach, K. y Hunter, D. (2015). *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win*. Wharton Digital Press.
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2PU1EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP11&dq=Werbach,+K.+y+Hunter,+D.+\(2015\).+The+Gamification+Toolkit:Dynamics,+Mechanics,+and+Components+for+the+Win.Wharton+Digital+Press.&ots=MNDs865F2U&sig=hWqLddC4up57aGNjG0KSefZOQWo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2PU1EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP11&dq=Werbach,+K.+y+Hunter,+D.+(2015).+The+Gamification+Toolkit:Dynamics,+Mechanics,+and+Components+for+the+Win.Wharton+Digital+Press.&ots=MNDs865F2U&sig=hWqLddC4up57aGNjG0KSefZOQWo#v=onepage&q&f=false)

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.