

Gamificación como estrategia para el aprendizaje de funciones reales en estudiantes de bachillerato

Gamification as a didactic strategy to enhance the learning of real-valued functions among high school students

Cristina Isabel Vivanco Ureña, Steveen Alexander Parra Santillán, José Ramon Delgado Fernández, Sebastián Benjamín Celi Marcillo, Jackson Humberto Pacheco Tenesaca

Abstract

El aprendizaje de las Matemáticas presenta diversas problemáticas que dificultan la comprensión y dominio de los contenidos afectando el rendimiento académico de la mayoría los estudiantes, reflejándose en las continuas evaluaciones que se realizan en el Ecuador. Frente a ello, la gamificación surge como una forma innovadora capaz de dotar mayor dinamismo a las clases mejorando la interacción dentro del aula. El objetivo de la investigación fue analizar la incidencia de la gamificación dentro del aprendizaje de las funciones reales en los estudiantes de primer año de bachillerato, teniéndose un enfoque cuantitativo y alcance cuasi-experimental, con un diseño de campo y transversal, donde se analizaron las calificaciones de un grupo experimental y un grupo control mediante un Pretest y un Postest. Concluyéndose que la gamificación incide positivamente en el aprendizaje de las Funciones Reales existiendo una diferencia significativa en los resultados de ambos grupos tras el Postest. Además, esta investigación contribuye a la creciente evidencia de los beneficios que trae la gamificación dentro de la asignatura de Matemáticas.

Palabras clave: Gamificación; Estrategia didáctica; Educación matemática; Aprendizaje; Funciones reales

Cristina Isabel Vivanco Ureña

Universidad Nacional de Loja | Loja | Ecuador | civancou@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4522-1707>

Steeven Alexander Parra Santillán

Universidad Técnica Particular de Loja | Loja | Ecuador | saparra@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-3288-0258>

José Ramon Delgado Fernández

Universidad Técnica Particular de Loja | Loja | Ecuador | Jrdelgado66@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9176-7666>

Sebastián Benjamín Celi Marcillo

Universidad Técnica Particular de Loja | Loja | Ecuador | sebastian.celi@cade.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-8480-9566>

Jackson Humberto Pacheco Tenesaca

Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús de Loja | Loja | Ecuador | jhpacheco1@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-6040-1264>

<https://doi.org/10.46652/runas.v6i12.293>
ISSN 2737-6230
Vol. 6 No. 12 julio-diciembre 2025, e250293
Quito, Ecuador

Enviado: abril 27, 2025
Aceptado: agosto 12, 2025
Publicado: septiembre 01, 2025
Continuous Publication

Abstract

The learning of Mathematics presents various difficulties that hinder the understanding and mastery of content, affecting the academic performance of most students, as reflected in the continuous evaluations carried out in Ecuador. In response to this, gamification emerges as an innovative approach capable of bringing greater dynamism to classes and improving interaction within the classroom. The objective of this research was to analyze the impact of gamification on the learning of real functions among first-year high school students, using a quantitative approach and a quasi-experimental scope, with a field and cross-sectional design. The grades of an experimental group and a control group were analyzed through a Pretest and a Posttest. The study concluded that gamification positively influences the learning of Real Functions, showing a significant difference in the results of both groups after the Posttest. Furthermore, this research contributes to the growing body of evidence regarding the benefits that gamification brings to the teaching of Mathematics.

Keywords: Gamification; Didactic strategy; Mathematics education; Learning; Real-valued functions

Introducción

En la actualidad, el rendimiento académico de los estudiantes ha sido un tema preocupante para todos los miembros de la comunidad educativa, pues este permite identificar y comprender los logros que han sido alcanzados por los estudiantes a nivel formativo (Vivas et al., 2020), aunque también es utilizado como un indicador de la calidad educativa que existe en una institución, país o región; por lo que un rendimiento académico por debajo de la media indica la existencia de uno o varios problemas dentro del proceso formativo, el cual está dificultando el aprendizaje de los estudiantes e incita a que los docente adopten nuevas metodologías, enfoques y herramientas para hacer frente a dichas dificultades.

En el Ecuador, los resultados de las pruebas PISA presentados en el año 2018 mostraron un panorama desalentador puesto que, el 71 % de los estudiantes evaluados obtuvieron un bajo desempeño en matemáticas. Además de ello, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) presentó en el año 2024 los resultados de la evaluación “Ser Estudiante 2023” donde a nivel general se destaca que, pese a existir un avance significativo en los resultados con respecto al ciclo anterior aún no se ha logrado alcanzar el mínimo de 700 puntos. Además de que, al analizarse el área de Matemáticas se destacó que en el subnivel de Bachillerato el promedio obtenido está por debajo del mínimo mientras que en el subnivel Superior se logró superar ligeramente dicho promedio, lo cual ha generado una gran preocupación para los docentes del subnivel bachillerato debido a que la mejoría del promedio que se tuvo con respecto al ciclo anterior fue de un punto.

Aparte de los resultados ya mencionados, es sabido que las Matemáticas son consideradas por gran parte de los estudiantes como una asignatura compleja y con un alto índice de fracaso académico (Holguín et al., 2024), por lo que en el informe presentado por el INEVAL (2024), además de los resultados también se menciona una serie de recomendaciones para los docentes, las cuales buscan lograr en los estudiantes un acercamiento con la realidad y su entorno, junto con una mayor participación de los mismos con el fin de mejorar el desempeño académico. Esto impulsado a los docentes a buscar, descubrir e implementar diversas metodologías, estrategias y recursos con el fin de promover aprendizajes significativos y mejorar el desempeño, debido a que el problema

no se halla en las capacidades de los estudiantes sino en la forma en que las matemáticas son percibidas en el acto educativo (Maita, 2005) siendo que la perspectiva que tiene un estudiante puede influir de forma positiva o negativa en el rendimiento (Palta et al., 2025), es por ello que los docentes se han preguntado: ¿cuál metodología escoger?, ¿con qué tema se debería utilizarla? y ¿cómo afecta a la enseñanza de dicho tema?.

Se sabe que desde el pasado ha existido un fuerte vínculo entre los juegos y la educación (Alarcón y Tejero, 2025) debido a que los juegos han tenido la capacidad de motivar, reforzar ciertas destrezas y conocimientos, además de fomentar la competencia y estimular las habilidades sociales (Muñoz et al., 2019), brindando a los participantes un momento de relajación y liberación de los ajetreos y el estrés cotidiano; es por ello que al trasladarse ciertos elementos de los juegos a la educación también se busca trasladar sus bondades dentro del proceso formativo con el fin de potenciarlo a través de una mayor participación de los estudiantes, permitiendo un mayor dinamismo en el aula de clases.

Es así que, de entre la gran cantidad de metodologías existentes y pese a ser relativamente nueva en el área de la educación, la gamificación ha adquirido gran relevancia para el aprendizaje de Matemáticas, debido a que su capacidad para promover experiencias más interactivas y emocionantes ha logrado que sea una de las metodologías más utilizadas dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje (Baldrice, et al. 2024). Además de que ha demostrado fomentar la comunicación e interacción entre el docente y los estudiantes y entre estudiantes, sumado a que puede ser aplicada en diferentes contextos puesto que para su aplicación no es un requisito indispensable el uso recursos tecnológicos, ya que esta consiste en utilizar las dinámicas propias de los juegos y videojuegos dentro de contextos no lúdicos con el fin de potenciar la motivación y la consecución de ciertos objetivos (Muñoz et al., 2019), buscando establecer un vínculo entre el alumno y el contenido que se está trabajando a través de un cambio de perspectiva en la que además de absolver conocimientos se pueda mejorar alguna habilidad o ser recompensado por acciones concretas (Prieto, 2020), logrando así que el carácter lúdico de esta metodología la convierta en una experiencia divertida y positiva para los alumnos y docentes (Vital, 2025).

De esta forma el rol que tiene el docente al implementarse la gamificación como una metodología no solo se centra en implementar actividades, sino también en crear los elementos necesarios para guiar el desarrollo completo de las competencias y habilidades de los estudiantes (De Vega Martín, 2024), para lo cual el docente debe tener presente las 3 dimensiones de la gamificación mencionadas por Werbach y Hunter (2012) y Reyes et al. (2023): la Dinámica como estructura general y forma de inmersión, la Mecánica como los procesos que comprometen y enganchan a los participantes y finalmente los Componentes como los elementos que son propios de los juegos.

Por otro lado, al hablar del aprendizaje de las Matemáticas se hace referencia a las capacidades de los estudiantes para razonar y dar solución a un problema haciendo uso de las herramientas, conocimientos y habilidades que han sido adquiridas y desarrolladas a lo largo del proceso formativo. Sin embargo, como ha sido mencionado, la mayoría de estudiantes presenta dificultades en esta asignatura, las cuales se han reflejado en las evaluaciones de rendimiento aplicadas

por el INEVAL, sumado al hecho de que las exigencias del contexto educativo han cambiado y se necesita nuevas formas de aprender (Mera et al., 2015), además de que el promedio de la Evaluación Ser Estudiante en Bachillerato es menor que el promedio en Básica Superior, sumado a que el porcentaje de estudiantes que alcanza el nivel de logro Excelente se ha reducido considerablemente cada año, ha provocado que se genere una preocupación mucho mayor puesto que demuestra la existencia de una brecha entre los conocimientos alcanzados al final del subnivel de Básica superior y los conocimientos requeridos al iniciar el subnivel de Bachillerato.

De esta forma uno de los temas de matemáticas que es introducido en Básica Superior y que cobra gran importancia y presencia en Bachillerato puesto que en él se fundamentan gran parte de los contenidos de esta asignatura y que a su vez ha demostrado ser uno de los contenidos temáticos con gran dificultad en el Bachillerato por causa de la brecha de conocimientos ya mencionada es el tema de las “Funciones Reales”, debido a que las dificultades en el uso y aplicación del concepto de función no se restringe exclusivamente a problemas matemáticos (Miranda et al., 2024), sino que también llega a depender el gran medida de la metodología con la que dicho tema es concebido, introducido y desarrollado por los docentes de Bachillerato a lo largo de todo este subnivel.

Es por todo lo expuesto anteriormente, sumado a que la gamificación es una metodología innovadora y nueva lo que ha generado que en los últimos años se incrementen la cantidad de investigaciones sobre sus ventajas y desventajas dentro de las diferentes áreas y contextos educativos; por lo que, para contribuir a las investigaciones de la gamificación en la asignatura de Matemáticas es vital preguntarse cuál es la influencia que tendrá esta metodología en el estudio de las funciones reales tras la transición de Básica Superior a Bachillerato dentro de un contexto en específico; es por ello que el objetivo principal de esta investigación es analizar la incidencia que tiene la gamificación dentro del aprendizaje de las funciones reales en los estudiantes de primer año de bachillerato, además de identificar las diferentes dimensiones de la gamificación en cada una de las actividades que han sido gamificadas e implementadas dentro de las secuencias didácticas.

Metodología

La presente investigación está fundamentada en el paradigma positivista debido a que el objetivo de la misma es comprobar la hipótesis sobre si la gamificación mejora el aprendizaje de las funciones reales en los estudiantes de primer año de bachillerato, además de medir mediante medios estadísticos el cumplimiento de las dimensiones de la gamificación en cada una de las actividades que fueron implementadas, por lo que el enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativo debido al tipo de datos que se plantea recolectar; el alcance es cuasi-experimental debido a que se va a trabajar con dos grupos de estudiantes preestablecidos, además de que se trabajará con dos variables en donde se buscará conocer los efectos que se generarán en el aprendizaje de las Funciones Reales tras implementarse la gamificación como una nueva metodología dentro la asignatura de matemáticas, siendo las variables independiente y dependiente: la gamificación y el aprendizaje de las Funciones Reales correspondientemente, además de que también va a ser descriptivo-explicativo debido a que la información correspondiente a las 3 dimensiones de la ga-

mificación fue recopilada, agrupada, descrita y analizada; es por ello que el diseño de investigación es de campo ya que la información se recogió directamente de las aulas de clase; además de que la investigación posee una temporalidad transversal ya que se realizó dentro del año lectivo con un periodo de tiempo específico y corto.

La población con la que se trabajó abarca un total de 76 estudiantes distribuidos en igual número entre los paralelos “A” y “B” del primer año de bachillerato general unificado en el año lectivo 2023 – 2024 pertenecientes al ciclo costa, comprendiendo un grupo etario cuyas edades van entre 14 y 15 años; de esta forma los 38 estudiantes del paralelo “A” constituirán el grupo denominado como grupo control, mientras que los 38 estudiantes del paralelo “B” conformarán el grupo experimental con el cual se aplicará la gamificación como metodología, mientras que para el paralelo “A” se mantendrá la metodología propia del docente; por lo que para el análisis de variables y la comprobación de la hipótesis planteada se trabajará con 2 grupos independientes ya preestablecidos, lo cual implicaría la existencia de un posible sesgo de selección el cual se buscaría controlar mediante una evaluación inicial denominada pretest.

Para recolectar los datos de ambos grupos y poder comprobar la hipótesis planteada, se utilizó la prueba objetiva como técnica de investigación y como instrumento a la evaluación de base estructura conformada de 10 ítems, misma que se utilizó como pre-test y post-test; además de ello también se utilizó a la lista de cotejo como instrumento para determinar en qué medida cumplen cada una de las actividades gamificadas los diferentes criterios de las 3 dimensiones de la gamificación, siendo que se analizarán los siguientes criterios en cada una de las 3 dimensiones:

- **Dinámica:** son elementos o contextos que provocan la inmersión del participante, donde se analizarán los criterios de: limitaciones, emociones, restricciones, turnos, retroalimentación y cooperación.
- **Mecánica:** hace referencia a cómo se llevan a cabo las estrategias, hallándose así los criterios como: retos, recompensas y competición.
- **Componentes:** son los elementos que son propios de los juegos, los cuales se busca evidenciar mediante los criterios de: logros, puntos, clasificación.

De igual manera, la escala de valoración que se utilizó con la evaluación de base estructurada y a partir de la cual se agruparán las calificaciones obtenidas para determinar el cumplimiento o no de la hipótesis establecida será la escala de calificaciones del Ministerio de Educación del Ecuador, la cual se detalla a continuación:

- **DAR:** domina los aprendizajes requeridos, desde 9,00 hasta 10,00.
- **AAR:** alcanza los aprendizajes requeridos, desde 7,00 hasta 8,99.
- **PAAR:** próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, desde 4,01 hasta 6,99.
- **NAAR:** no alcanza los aprendizajes requeridos, menos o igual a 4.

Para analizar las dimensiones de las actividades gamificadas y recolectar la información necesaria para comprobar la hipótesis se diseñaron un total de 5 secuencias didácticas para cada paralelo, las cuales estarían conformadas por los 3 momentos de clase: Inicio, desarrollo y cierre. La aplicación de dichas secuencias sería precedida por la aplicación de un pre-test y tras la aplicación de las secuencias didácticas vendría la aplicación de un post-test, siendo la misma evaluación antes y después de la aplicación de las secuencias, así como también dicha evaluación será la misma para ambos grupos.

Con respecto a los contenidos establecidos para cada una de las 5 secuencias de ambos grupos, estos se organizaron de la siguiente manera: a partir de los resultados obtenidos por el pre-test: en la primera secuencia se abordó las partes de la ecuación lineal y la función afín, en la segunda secuencia se abordó la ecuación punto-pendiente, la tercera secuencia se centró en la posición relativa entre dos rectas, mientras que en la cuarta secuencia se trató la función cuadrática, finalizando con la quinta secuencia en la que se estudió la aplicación de las funciones reales para resolver problemas.

En las 5 secuencias del paralelo “B” (grupo experimental), para el Inicio de la clase se implementó de forma conjunta e individual las gamificaciones: “Lápices al centro”, “la actividad 1-2-4” y “Yo digo lo que tú dices” con el fin de que el estudiante pueda analizar y razonar sobre el tema que se estudiará en la clase; por otra parte, para el Desarrollo se complementaron las actividades con las gamificaciones: “Solo números” y “Desmos Challenge” con el fin de aumentar la participación del estudiante en el desarrollo de problemas y finalmente para el Cierre se combinó la gamificación “STOP” con el taller de apropiación con el fin de que el estudiante demuestre sus conocimientos y la competitividad, además de que para finalizar cada secuencia didáctica se dio espacio a los estudiantes de compartir sus opiniones con respecto al desarrollo de la clase y las actividades.

La tabulación de los resultados se realizó haciendo uso de la hoja de cálculo de Excel, en la que se procesaron las preguntas del pre-test y post-test para determinar las preguntas en que el estudiante cometió los errores y de esta forma establecer los temas en que el estudiante presenta dificultades. Adicional a ello, se utilizó el software SPSS para determinar si los resultados de ambos grupos siguen una distribución normal en el pre-test y post-test, para de esta forma establecer si la prueba estadística para muestras independientes será una prueba paramétrica o no paramétrica y así establecer a un nivel de significancia de $p=0,5$ si existen diferencias significativas entre los promedios o medias de los dos grupos, para de esta forma determinar si se acepta o no la hipótesis sobre si la gamificación mejora el aprendizaje de las funciones reales en los estudiantes de primer año de bachillerato.

Para determinar si se acepta o no la hipótesis planteada el proceso que se estableció fue: aplicar el pre-test a ambos grupos buscando determinar si los grupos siguen una distribución normal y en base a ello aplicar la prueba T de Student para muestras independientes o prueba U de Mann-Whitney con la finalidad de determinar si ambos grupos comienzan en condiciones académicas similares, además de permitir controlar y minimizar el efecto del sesgo de selección. Por otra parte, tras la ejecución de las secuencias y la aplicación del post-test en cada grupo se seguirá

el mismo proceso de análisis que en el pre-test esperando que exista una mejora en los promedios junto una diferencia significativa entre ambos paralelos.

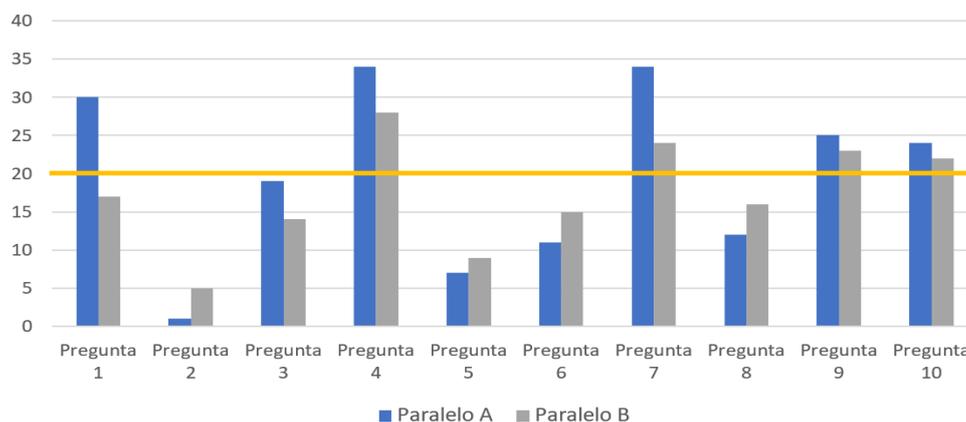
Resultados

Resultados del Pre-test

Errores detectados en el Pre-Test

Tras la aplicación del instrumento para medir el nivel de conocimientos de los estudiantes del grupo experimental y el grupo de control se agruparon los errores cometidos por cada uno de los estudiantes en cada una de las preguntas del Pre-Test, lo cual permitió obtener la siguiente figura:

Figura 1. Errores detectados en el Pre-Test.



Fuente: elaboración propia.

Resultados del Pre-Test

Para conocer si existe diferencia entre las calificaciones del Pre-Test de los grupos, se agruparon las calificaciones numéricas de acuerdo con la escala propuesta por el Ministerio de Educación del Ecuador dando como resultado la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 1. Clasificación de los resultados acorde a la escala del Ministerio.

Escala Cuantitativa	Paralelo A		Paralelo B	
	Estudiantes	Porcentajes	Estudiantes	Porcentajes
DAR	3	7.89%	7	18.42%
AAR	10	26.32%	6	15.79%
PAAR	16	42.11%	14	36.84%
NAAR	9	23.68%	11	28.95%
Total	38	100%	38	100%

Fuente: elaboración propia.

Un punto importante en el análisis de ambos grupos es determinar si las calificaciones siguen una distribución normal y a partir de ello determinar si existe una diferencia entre las calificaciones de los grupos antes de aplicarse las secuencias didácticas en el grupo experimental, siendo que los resultados de dicho proceso se muestran a continuación:

Tabla 2. Resumen de pruebas estadísticas aplicadas a los resultados del Pre-Test

	Shapiro-Wilk			Prueba T para igualdad de medias	
	Estadístico	gl	Significancia	Media	Significancia (bilateral)
Paralelo A	0,956	38	0,139	4,84	0,323
Paralelo B	0,956	38	0,169	5,44	0,323

Fuente: elaboración propia.

Gamificación de las actividades

Luego de aplicarse las secuencias didácticas y recolectarse información sobre el cumplimiento de las dimensiones de la gamificación en cada una de las actividades mediante el uso de la lista de cotejo, se procedió a agrupar en tablas la información de cada una de las dimensiones obteniéndose así los siguientes resultados:

Tabla 3. Actividades que cumplen la dimensión Dinámica.

	Dimensión de la gamificación: Dinámica						Total
	Limitaciones	Emociones	Restricciones	Retroalimentación	Turnos	Cooperación	
Lápices al centro	X			X	X	X	67%
Actividad 1-2-4	X	X		X	X	X	83%
Yo digo lo que tú dices	X	X	X		X		67%
STOP	X	X	X	X			67%
Solo números	X	X	X	X	X	X	100%
Desmos Challenge		X	X	X			50%
Total	83%	83%	67%	83%	67%	50%	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Actividades que cumplen la dimensión Mecánica.

	Dimensión de la gamificación: Mecánica			
	Retos	Recompensas	Competición	Total
Lápices al centro	X	X	X	100%
Actividad 1-2-4	X			33%
Yo digo lo que tú dices	X		X	67%
STOP	X	X	X	100%
Solo números	X	X	X	100%
Desmos Challenge	X	X	X	100%
Total	100%	67%	83%	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Actividades que cumplen la dimensión Componentes.

	Dimensión de la gamificación: Componentes			
	Logros	Puntos	Clasificación	Total
Lápices al centro	X	X		67%
Actividad 1-2-4	X			33%
Yo digo lo que tú dices	X		X	67%
STOP	X	X		67%
Solo números	X	X		67%
Desmos Challenge	X	X	X	100%
Total	100%	67%	33%	

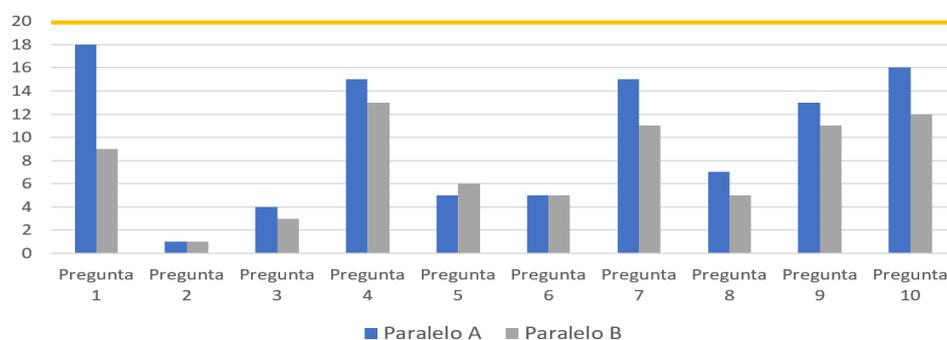
Fuente: elaboración propia.

Resultados del Post-test

Errores detectados en el Post-Test

Una vez las secuencias didácticas fueron aplicadas, se procedió a evaluar los conocimientos de los estudiantes nuevamente mediante el Post-Test con el fin de comprobar si existe una mejora y al igual que con el Pre-Test, los errores que cometieron los estudiantes se clasificaron por preguntas, teniendo como resultado la siguiente figura:

Figura 2. Errores detectados en el Post-Test.



Fuente: elaboración propia.

Resultados del Post-Test

Tras el análisis de los errores cometidos en el Post-Test, se agruparon los resultados del grupo experimental y del grupo de control, tomando como base a la escala del Ministerio de Educación del Ecuador, obteniéndose la siguiente tabla:

Tabla 6. Clasificación de los resultados Post-Test acorde a la escala del Ministerio.

Escala Cuantitativa	Paralelo A		Paralelo B	
	Estudiantes	Porcentajes	Estudiantes	Porcentajes
DAR	11	28.95%	13	34.21%

Escala Cuantitativa	Paralelo A		Paralelo B	
	Estudiantes	Porcentajes	Estudiantes	Porcentajes
AAR	12	31.58%	19	50.00%
PAAR	15	39.47%	6	15.79%
NAAR	0	0.00%	0	0.00%
Total	38	100%	38	100%

Fuente: elaboración propia.

Para determinar si la gamificación tiene influencia en los aprendizajes, se debe determinar si existen diferencias entre los grupos, para lo cual se debe verificar si existe normalidad en los datos de ambos grupos con el fin de poder seleccionar la prueba que se utilizará para realizar dicha medición, de esta forma se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 7. Resumen de pruebas estadísticas aplicadas a los resultados del Post-Test.

	Media	Shapiro-Wilk		Prueba de Mann-Whitney	
		gl	Significancia	Rango promedio	Significancia (bilateral)
Paralelo A	7,39	38	0,000	33,61	0,048
Paralelo B	8,00	38	0,115	43,39	0,048

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Análisis de los resultados del Pre-Test

Tras la aplicación de la evaluación diagnóstica también denominada como Pre-test y la tabulación de los resultados, se puede evidenciar en la *Figura 1* que existen similitudes entre los errores cometidos en ambos paralelos; además de que, la cantidad de errores cometidos en ambos grupos supera a más de la mitad de los estudiantes en las preguntas: 1, 4, 7, 9 y 10, las cuales representan la mitad de las preguntas que conformaron el test.

Por otra parte, al agruparse las calificaciones de acuerdo con la escala propuesta por el Ministerio de Educación del Ecuador se puede observar en la *Tabla 1* que en el paralelo B posee mayor porcentaje de estudiantes que Domina los Aprendizajes, teniendo una diferencia superior al 10% respecto al paralelo A. Contrario a ello, el porcentaje de estudiantes que Alcanza los Aprendizajes Requeridos es mayor en el paralelo A, pero mantiene la misma diferencia en el porcentaje de estudiantes. De igual manera, un punto importante a destacar es que en ambos grupos el 65,79 % de los estudiantes posee calificaciones menores a los 7 puntos que son el mínimo requerido, lo cual permite demostrar que aproximadamente 3 de cada 4 estudiantes posee dificultad en la resolución de problemas relacionados con las Funciones Reales; además de que, el paralelo B destaca al poseer el mayor porcentaje de estudiantes que No Alcanzan los Aprendizajes Requeridos, siendo este el motivo por el que se seleccionó a dicho paralelo como grupo experimental.

En la *Tabla 2* se presentan los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas a los datos obtenidos de las calificaciones del Pre-Test en ambos paralelos, en la que se evidencia que los datos siguen una distribución normal debido a que el nivel de significancia en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk es mayor al 0,05. Además de ello, también es importante señalar que los promedios de ambos paralelos son de 4,84 y 5,44 siendo el paralelo B el que mayor promedio tiene. Por otra parte, el nivel de significancia en la prueba T para igualdad de medias es mayor al 0,05 lo que establece que la diferencias entre los promedios de ambos paralelos no es significativa, por lo que podemos decir que no existe el sesgo de selección, estableciendo además que también se puede inferir que ambos cursos se hallan en igualdad de conocimientos y condiciones antes de ser aplicadas las secuencias establecidas.

Análisis de la gamificación de las actividades

Dinámica

Con respecto al cumplimiento de los criterios de la dimensión dinámica, se puede apreciar en la *Tabla 3* que el 83 % de las actividades gamificadas poseen limitaciones o reglas a las que deben acogerse los participantes; así también, ese mismo porcentaje de actividades generan emociones y dan retroalimentaciones. Por otro lado, el 67 % de las actividades poseen restricciones que permiten un equilibrio entre los estudiantes y ese mismo porcentaje de actividades generan turnos de participación; también se puede observar que el 50 % de las actividades gamificadas generan un ambiente de cooperación entre los estudiantes debido a que están enfocadas en la participación en equipos, mientras que el resto de las actividades permiten desarrollar las capacidades de los estudiantes de forma individuales

Finalmente, se puede apreciar que la actividad “Solo números” cumple con todos los criterios de esta dimensión, mientras que la actividad “Desmos Challenge” solo cumple la mitad de los criterios evaluados, pero tiene la posibilidad de cumplir todos los criterios si se ajusta la forma en la que se puede aplicar; por otra parte, la “Actividad 1-2-4” cumple con el 83 % de los criterios analizados, mientras que el resto de las actividades demuestra cumplir el 67 % de los criterios de esta dimensión. Debido a ello podemos establecer que la mayoría de las actividades gamificadas cumplen con mínimo 4 de los 6 criterios que fueron evaluados.

Mecánica

Al revisar en la *Tabla 4* el cumplimiento de las características de la dimensión mecánica se observa que, el 100 % de las actividades presentan retos adecuados para el cumplimiento y la demostración de los conocimientos adquiridos de los estudiantes; por otra parte, el 67 % de las actividades que se implementaron permiten que el docente utilice un sistema de recompensas; así también, el 83 % de estas actividades son capaces de generar un ambiente de competición sana entre los alumnos. Finalmente se destaca que las actividades “Yo digo lo que tú dices” y “Actividad 1-2-4” son las únicas que no cumplen con todos los criterios evaluados en esta dimensión, siendo

que la “Actividad 1-2-4” solo cumple con el criterio “Retos”, el cual representa el 33 % del total de los criterios, mientras que por otro lado la actividad “Yo digo lo que tú dices” no cumple con el criterio “Recompensas”, cumpliendo de esta manera con el 67 % de los criterios evaluados, lo que permite establecer que esta dimensión es la que se puede desarrollar con mayor facilidad.

Componentes

Finalmente, al analizar la *Tabla 5* se puede destacar que el 100 % de las actividades que se emplearon dentro de las secuencias poseen un sistema de logros para verificar el avance y la participación de los alumnos, mientras que el 67 % de las actividades utiliza un sistema de puntuación; además de que solo el 33 % de las actividades permite clasificar a los alumnos gracias al sistema de puntos. De esta forma se puede observar la mayoría de las actividades cumplen con 2 de cada 3 de los criterios estudiados en esta dimensión, siendo la actividad “Desmos Challenge” la única de las actividades que cumple el 100 % de los criterios, mientras que la “Actividad 1-2-4” solo cumple con el criterio del sistema de logros; finalmente podemos señalar que el criterio de “Clasificación” es el más difícil de lograr dentro de las actividades planteadas en las secuencias didácticas, siendo las únicas actividades que cumplieron dicho criterio las actividades de: “Desmos Challenge” y “Yo digo lo que tú dices” debido a que la primera es un software en línea con dicha capacidad y la otra es un modelo de competición basado en quién memoriza más palabras por lo que resulta pudieron cumplir dicho criterio.

Tras el análisis de cada una de las dimensiones se puede establecer que la Mecánica es la dimensión que posee una mayor cantidad de criterios cumplidos resultando mucho más fácil incorporar a las actividades y recursos de una secuencia didáctica un sistema de retos y recompensas, sumado a una forma en la que los estudiantes puedan competir sanamente; con ello, la segunda dimensión que resulta más fácil de incorporar es la Dinámica debido a que el cumplimiento de los criterios depende de la planificación y lo que el docente quiera lograr con la actividad, como en el caso del criterio cooperación. Por último, la dimensión de Componentes resulta ser la que mayor dificultad presenta, puesto que el crear un diseño de clasificaciones resulta ser complejo a menos que la propia actividad lo permita como lo es el caso de la actividad “Yo digo lo que tú dices” que se centra en la capacidad de memorización de los estudiantes y permite crear un ranking según la cantidad de puntos o como el caso del “Desmos Challenge” donde su software tiene esta opción incorporada. Con todo ello también es importante destacar que “Desmos Challenge” destaca como la actividad más fácil de aplicar en la enseñanza de funciones lineales ya que al ser un software interactivo posee la capacidad de cumplir los criterios de las 3 dimensiones.

Análisis de los resultados del Post-Test

Una vez finalizada la etapa de aplicación de las 5 secuencias didácticas, se procedió a aplicar la evaluación final también denominada Post-Test cuyos resultados de ambos paralelos se resumen en la *Figura 2*, en la cual se evidencia una reducción en la cantidad de errores cometidos

siendo estos menor a la mitad de los estudiantes de cada uno de los paralelos, por lo que se puede interpretar que la metodología tradicional del docente y la gamificación permiten reducir la cantidad de errores cometidos en una evaluación; además de ello, el Paralelo B también denominado como grupo experimental se destaca al tener una menor cantidad de errores que el grupo control, siendo la pregunta número 5 la excepción.

Adicional a ello, al agruparse los resultados obtenidos en la *Tabla 6* según la escala del Ministerio de Educación se puede observar que en ambos grupos el porcentaje de estudiantes que No Alcanzan los Aprendizajes Requeridos se redujo al 0 %, mientras que el porcentaje de estudiantes que están Próximos a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos es mayor en el paralelo A, superando al paralelo B en más del 20%, generando que en los niveles de Alcanza y Domina los Aprendizajes Requeridos el paralelo B sea el que posea mayor cantidad de estudiantes respecto al paralelo A, lo que permite señalar que pese a que ambas metodologías aplicadas impulsan las capacidades del estudiante, la gamificación como metodología permite que un mayor porcentaje de estudiantes Alcance los Aprendizajes Requeridos con respecto a la metodología tradicional del docente.

Finalizando, en la *Tabla 7* presenta un resumen de los resultados obtenidos al analizarse las calificaciones del Post-test, en las que se destaca que la media de calificaciones del Paralelo A es de 7,39 mientras que en el paralelo B la media es del 8,00 siendo este último el que mayor promedio presenta de los dos grupos. Por otro lado, analizarse la normalidad de calificaciones de ambos grupos mediante la prueba Shapiro-Wilk, se determinó que las calificaciones del paralelo B siguen una distribución normal, mientras que las del paralelo A no siguen dicha distribución debido a que el nivel de significancia es menor al 0,05. Al no existir normalidad en ambos grupos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, en la que se destaca que el nivel de significancia es de 0,048 por lo que se establece que existe una diferencia significativa entre los promedios de ambos grupos, siendo la gamificación la metodología utilizada en el paralelo B la que demostró obtener mejores resultados que la metodología empleada en el paralelo A, por lo que la gamificación aplicada a través de secuencia didácticas mejora y facilita el aprendizaje de las Funciones Reales en los estudiantes de primer año de bachillerato.

Estos resultados van acorde con los resultados obtenidos por Elles et al. (2021), quienes utilizaron una metodología similar a la empleada en esta investigación llegando incluso a mencionar las dimensiones de la gamificación, pero enfocando el estudio en la gamificación a través de una plataforma digital, donde se destacan en sus conclusiones que la gamificación a través de plataformas digitales refuerza el pensamiento matemático logrando incrementar en el estudiante sus conocimientos y habilidades mediante la interacción con la plataforma, teniendo una aplicación y uso similar a la de la actividad “Desmos Challenge”.

Siendo también importante mencionar resultados más recientes como los obtenidos por Hernández et al. (2024); Bustamante et al. (2025) y Apullón et al. (2025), donde el primero en su investigación centrada en una revisión de la bibliografía llega a destacar que la gamificación es una estrategia pedagógica efectiva para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes particularmente en temas abstractos como las funciones cuadráticas, relacionándose con

la presente investigación ya que ambas abordan al tema de las Funciones pero se diferencia de la presente investigación ya que esta confirma y amplía con resultados. Por otro lado, el segundo destaca que la gamificación contribuye al rendimiento académico debido a la diversificación en las actividades, la competencia y la retroalimentación que brinda la gamificación teniendo una metodología similar a la aplicada en esta investigación, donde también se compararon los resultados con un grupo de control, teniendo resultados de mejora similares pero perteneciendo a dos ciclos educativos diferentes pese a pertenecer al mismo país ya que la presente investigación pertenece al ciclo costa; por último, el tercero realizó su investigación en el mismo ciclo educativo y al igual que los anteriores concluye que la gamificación como estrategia didáctica mejora la motivación, participación y rendimiento académico revitalizando la enseñanza de las matemáticas, lo cual también se logró con esta investigación destacándose que ninguna de las investigaciones realizaron un análisis de las dimensiones de la gamificación o las actividades y se centraron en la mejora académica, además de que se desarrollaron en los subniveles anteriores al bachillerato.

Conclusiones

A partir de los resultados expuestos anteriormente se concluye que la gamificación es una metodología con gran potencial en el aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel Bachillerato, siendo capaz adaptarse, influir y mejorar de forma significativa el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato en el tema de Funciones Reales.

Tras la aplicación del Postest, los estudiantes del grupo control y experimental mejoraron en los promedios generales pasando del nivel Próximo a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos (PAAR) al nivel Alcanzan los Aprendizajes Requeridos (AAR), siendo el grupo experimental el obtuvo resultados significativamente mejores en el Postest.

La implementación mediante secuencias didácticas de las actividades gamificadas como Actividad 1-2-4, STOP, Yo digo lo que tú dices, Lápices al centro, Solo números y Desmos Challenge, demostraron cumplir en gran medida los criterios de las dimensiones de Dinámica, Mecánica y Componentes; siendo Desmos Challenge la actividad que puede cumplir con todos los criterios si se mejora la implementación de la misma.

Al analizarse las dimensiones de la Gamificación de las actividades utilizadas, se evidenció que la dimensión Mecánica cumple con mayor facilidad todos los criterios seleccionados, seguida por la Dinámica requiriendo ajustes en el desarrollo de las actividades para su total cumplimiento, mientras que la dimensión Componentes resulta ser la que mayor dificultad presenta dependiendo de la propia actividad ya que algunas actividades no permiten un sistema de puntos o clasificaciones.

El uso continuo de recursos tecnológicos no es un requisito indispensable para la aplicación efectiva de la gamificación pese a que estos pueden ser más atractivos y cumplir con mayor facilidad las dimensiones de Dinámica, Mecánica y Componentes tal como lo demostró la actividad Desmos Challenge.

Se debe considerar que en este estudio se presentan algunas limitaciones como la dificultad de ser replicada debido a los diferentes contextos educativos entre instituciones, así como el desconocimiento sobre si la aplicación constante y prolongada de la gamificación puede generar una dependencia en el docente y afectar de forma negativa al proceso de aprendizaje de los estudiantes o sobre si la combinación de múltiples actividades gamificadas genera mejores resultados que el uso de un software en específico.

Para una futura investigación se recomienda ampliar la duración del estudio a un trimestre teniendo un registro continuo de las calificaciones entre ambos grupos con la finalidad de conocer los efectos de la gamificación a mediano plazo, además de aplicar una encuesta de satisfacción anónima sobre las metodologías para evitar el efecto Hawthorne en los estudiantes y tener mejores resultados en la misma. Así como también se recomienda para una futura investigación determinar si hay diferencia en los resultados al aplicarse una gamificación centrada en TICs y una gamificación no centrada en TICs como lo es esta investigación para así determinar la mejor forma en que puede ser aplicada la gamificación.

Referencias

- Alarcón, V., & Tejero, B. (2025). Beneficios de la Gamificación educativa como técnica de aprendizaje en el área de las Ciencias Formales. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1847>
- Apullón, J., Arriaga, C., Carlin, E., & Maridueña, M. (2025). La gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Ciencia Digital*, 9(2), 6-21. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i2.3367>
- Baldrich, K., Pérez, C., Domínguez, J. C., y Sánchez, JM de A. (2024). Experiencias gamificadas en contextos académicos educativos: una revisión sistemática. *Investigación cualitativa en educación*, 13(3), 221–242. <https://doi.org/10.17583/qre.13552>
- Bustamente, S., Alvarez, J., Noriega, E., & Roger, I. (2025). Influencia de la gamificación en el rendimiento académico de estudiantes de décimo grado, Educación General Básica, en Matemáticas. *593 Digital Publisher*, 10(2), 205-217.
- De Vega Martín, A. L. (2024). La gamificación en el aula: una asignatura pendiente para el profesorado. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25. <https://doi.org/10.14201/eks.31236>
- Elles, L., y Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)*, 2(1), 7-16.
- Hernández, C., Ayala, J., Curay, M., & Mantilla, F. (2024). Integración de la Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas: Estrategias para Potenciar la Comprensión de las Funciones Cuadráticas a través de Juegos Educativos. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social*, 3(6), 1055-1077.

- Holguín, F. Y., Holguín, E. G., y García, N. A. (2024). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- Maita, M. (2005). El aprendizaje de funciones reales con el uso de un software educativo: una experiencia didáctica con estudiantes de educación de la ULA-Táchira. *Acción Pedagógica*, 14(1), 38-49.
- Mera, I., Cortes, A., & Jiménez, C. (2015). El reconocimiento de los otros a través del juego en la didáctica de las matemáticas permite dinamizar las aulas inclusivas. *Plumilla Educativa*, 15(1), 121-144.
- Miranda, I., Vargas, L. A., & Salinas, U. (2024). Aprendizaje del Concepto de Función Lineal a partir de la Implementación de una Secuencia Didáctica sobre el Movimiento de Objetos. *Journal of Research in Mathematics Education*, 13(3), 245–267. <https://doi.org/10.17583/redimat.14938>
- Muñoz, J., Hans, J., y Fernández, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática «Thales»*, 101, 29-45.
- INEVAL. (2024). *Políticas transformadoras: hacia el nuevo Ecuador, desde la evaluación educativa*.
- INEVAL y OCDE. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*.
- Palta, N. I., & Sigüenza, J. P. (2025). Actitudes, creencias y emociones acerca de las matemáticas en estudiantes de básica superior. *Revista Educación Las Américas*, 14(1). <https://doi.org/10.35811/rea.v14i1.319>
- Prieto, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73–99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *Fort he Win. The power of Gamification and game thinking in business, education, government, and social impact*. Wharton Digital Press
- Vital, M. (2025). Gamificación en el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria*, 13(25), 26–28. <https://doi.org/10.29057/prepa4.v13i25.13988>
- Vivas, A., Bastidas, C., y Farias, A. (2020). Desempenho acadêmico de uma perspectiva geográfica e de gênero em programas de distância. *Revista on Line De Política E Gestão Educacional*, 24(3), 1200–1215. <https://doi.org/10.22633/rpge.v24i3.14357>

Autores

Cristina Isabel Vivanco Ureña. Obtuvo el título de Magíster en Gestión Educativa en la Universidad Nacional de Loja, en el año 2025. Obtuvo el título de Magíster en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática en la Universidad Técnica Particular de Loja, en el año 2021. Obtuvo el título de Licenciada en Ciencias de la Educación con mención Físico-Matemáticas, en el año 2019 en la Universidad Nacional de Loja. Actualmente es docente ocasional de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física y, Directora de la Maestría en Educación con mención en Docencia Superior de la Universidad Nacional de Loja, en Loja-Ecuador

Steeven Alexander Parra Santillán. Magister en Educación mención Enseñanza de las Matemáticas y licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, me desempeño como docente en la asignatura de titulación en la Universidad Técnica Particular de Loja.

José Ramon Delgado Fernández. Doctor en Ciencias de la Educación, por la Universidad Rafael Beloso, Venezuela. Magíster en Ciencias Matemáticas, Licenciado en Educación Mención: Matemática y Física, por La Universidad del Zulia, Venezuela. Docente universitario por 20 años en asignaturas como: Calculo, Algebra, Matematica Básica y Física, Investigador en el área educativa, coordinador y coinvestigador de proyectos de investigación e innovación. Profesor a Tiempo completo de la UTPL

Sebastián Benjamín Celi Marcillo. Magíster en Educación con mención en enseñanza de las matemáticas, por la UTPL. (2023). Ingeniero en Mecatrónica, por la Universidad Técnica del Norte, Ecuador – 2021. Docente de bachillerato, Colegio Adventista del Ecuador CADE, 2024-presente. Docente de bachillerato, Unidad Educativa “Antonio Neumane”, 2022-2024.

Jackson Humberto Pacheco Tenesaca. Licenciado en Físico-Matemáticas y magíster en Enseñanza de la Matemática, actualmente está culminando una Maestría en Educación Superior, docente con experiencia en metodologías activas e inclusivas, enfocado en el desarrollo del pensamiento lógico y la atención a la diversidad educativa.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

Este artículo es el resultado de una intervención pedagógica desarrollada en un aula de educación básica en Ecuador, en la que se implementó una estrategia didáctica basada en la gamificación. La propuesta fue diseñada, aplicada y evaluada en un contexto real de enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de analizar su impacto en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.