

La autonomía en los procesos de aprendizaje basados en gamificación para el desarrollo de competencias matemáticas

Autonomy in learning processes based on gamification for the development of mathematical competencies

Autonomia em processos de aprendizagem baseados na gamificação para o desenvolvimento de habilidades matemáticas

Recibido: Primer semestre 2023 Aprobado: Diciembre de 2023 DOI: <https://doi.org/10.22490/27452115.5948>

Laura Marcela Elles Ardila. Magíster en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación. Líder zonal de la Escuela de Ciencias de la Educación, Zona Occidente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Medellín, Colombia. E-mail institucional: laura.elles@unad.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9251-2684>

Deysyer Gutiérrez A. Magíster en Tecnología de la Información. Docente e investigador de la Escuela de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Medellín, Colombia. E-mail institucional: deysyer.gutierrez@unad.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2968-9991>

Jhony Esteban Uribe Salinas. Maestrante en Educación; Especialista en Educación Superior a Distancia y Licenciado en Filosofía de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Docente e investigador Escuela de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Medellín, Colombia. E-mail institucional: jhony.uribe@unad.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4930-5713>

RESUMEN

Este artículo define la relevancia del desarrollo de la autonomía en los procesos de aprendizaje basados en gamificación para el desarrollo de las competencias matemáticas en la educación actual, a partir de los índices de evaluación como las pruebas PISA, según los datos aportados por la OCDE y las diferentes iniciativas propuestas desde la UNESCO. Además, presenta los resultados de la investigación, que tuvo como propósito la implementación de una estrategia didáctica gamificada, usando la plataforma digital Classcraft, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas para estudiantes del grado sexto, de la Institución Educativa Manuel Antonio Toro del municipio de Frontino, Antioquia, con el fin de establecer la efectividad de esta, en cuanto al uso de la autonomía en el desarrollo de competencias matemáticas. Es una investigación cuasiexperimental, con un diseño de prueba no probabilístico, que diseña dos variables y dos hipótesis, que fueron definidas y concluidas a partir del desarrollo de siete etapas de implementación de la estrategia, por medio de la aplicación de una prueba previa a la aplicación de la estrategia gamificada, a través de la cual se identificaron los criterios más relevantes para ser abordados y, posteriormente, la realización de una post-prueba, desde la que se identificaría el nivel de efectividad y aceptación del recurso aportado.

ABSTRACT

This article defines the relevance of the development of autonomy in learning processes based on gamification for the development of mathematical competencies in current education, based on evaluation indexes such as the PISA tests, according to the data provided by the OECD and the different initiatives proposed by UNESCO. In addition, it presents the results of the research, which had as purpose the implementation of a gamified didactic strategy, using the Classcraft digital platform, in the learning-teaching process in the area of mathematics for sixth grade students of the Institución Educativa Manuel Antonio Toro of the municipality of Frontino, Antioquia, in order to establish the effectiveness of this, in terms of the use of autonomy in the development of mathematical competences. It is a quasi-experimental research, with a non-probabilistic test design, which designs two variables and two hypotheses, which were defined and concluded from the development of seven stages of implementation of the strategy, through the application of a test prior to the application of the gamified strategy, through which the most relevant criteria to be addressed were identified and, subsequently, the execution of a post-test, from which the level of effectiveness and acceptance of the resource provided would be identified.

RESUMO

Este artigo define a relevância do desenvolvimento da autonomia nos processos de aprendizagem baseados na gamificação para o desenvolvimento de competências matemáticas na educação atual, com base em índices de avaliação como os testes PISA, de acordo com dados fornecidos pela OCDE e pelas diferentes iniciativas propostas pela UNESCO. Além disso, apresenta os resultados da investigação, que teve como objetivo implementar uma estratégia de ensino gamificada, com recurso à plataforma digital Classcraft, no processo de ensino-aprendizagem na área da matemática para alunos do sexto ano, do Manuel Educacional. Instituição Antonio Toro do município de Frontino, Antioquia, a fim de estabelecer sua eficácia, em termos do uso da autonomia no desenvolvimento de competências matemáticas. Trata-se de uma pesquisa quase experimental, com desenho de teste não probabilístico, que desenha duas variáveis e duas hipóteses, que foram definidas e concluídas a partir do desenvolvimento de sete etapas de implementação da estratégia, por meio da aplicação de um teste prévio ao aplicação da estratégia gamificada, através da qual foram identificados os critérios mais relevantes a serem abordados e, posteriormente, a realização de um pós-teste, a partir do qual seria identificado o nível de eficácia e aceitação do recurso disponibilizado.

PALABRAS CLAVE:

aprendizaje, gamificación, lúdica, matemáticas, TIC.

KEYWORDS:

learning, gamification, ludic, mathematics, ICT.

PALAVRAS CHAVE:

aprendizagem, gamificação, jogos, matemática, TIC.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de mejoramiento de los estándares de calidad en el rendimiento académico de las instituciones educativas, en relación con las competencias en el área de las matemáticas, es un aspecto recurrente en las diferentes instancias que se encaminan a estas iniciativas de calidad; como los programas de retención y permanencia escolar, en el caso de la OCDE (2016), su informe de seguimiento denominado “Estudiantes de bajo rendimiento: por qué se quedan atrás y cómo se les puede ayudar”; en coherencia, estos procesos de mejora permiten la interacción de las instituciones y docentes con nuevas estrategias metodológicas y didácticas, en las cuales, apoyados en modelos pedagógicos como el constructivismo (Aparicio, 2018), en el cual la persona, en este caso el estudiante, autónomamente, es capaz de ir más allá de los meros elementos concretos con que interactúa para la generación de aprendizajes, para relacionarse con objetos mentales o simbólicos, como menciona Ackermann, 2001) y que, a su vez, permiten a la escuela y al docente, organizar de manera estratégica el modo de transmitir sus enseñanzas, de manera que la construcción del aprendizaje se dé, de manera efectiva (Vargas, 2020), generando, incluso, que el conocimiento que gestiona el estudiante esté mediado por su libre elección, su capacidad para aprender por sí mismo, en cuanto al modo en que aprende, según el interés que la estrategia didáctica depende por desarrollar.

En este sentido, la didáctica, desde su perspectiva de promoción de habilidades culturales, sociales y de desarrollo personal (Mallart, 2001), posibilita el empleo de actividades y recursos que, de manera concreta, pueden generar espacios de ejercitación individual, de interacción, aprendizaje y desafíos, desde los cuales el

estudiante potencia no solo competencias específicas, sino generales que se proyectan en su devenir académico, traslucidas desde el éxito experiencial en la construcción significativa de conocimiento.

De esta manera, se presenta en este artículo, el proceso de implementación de Classcraft, como plataforma didáctica para el desarrollo y la promoción de competencias en matemáticas, tras un proceso de desarrollo en una institución educativa pública, mediante la cual, se obtuvieron resultados que permiten concluir el nivel de efectividad de la estrategia, conforme a los objetivos planteados. Según Fandiño, 2006 (citado en Elles 2020 p. 41),

la competencia matemática, va más allá de un saber pensar, saber ser, saber hacer, en contexto; implica también un desear pensar, un desear ser, un desear hacer, se reconoce cuando una persona ve, interpreta y se comporta en el mundo con un sentido matemático. Apoyados en D'Amore, Godino y Fandiño (2008), asumimos la competencia matemática como un concepto complejo y dinámico. La complejidad asume dos componentes: 1) uso (exógeno, externo, consciente, intencional y contextualizado), es decir, la relación entre competencia matemática y utilidad social de las matemáticas; y 2) dominio (endógeno), es decir, los contenidos, conceptos teóricos y la practicidad de los objetos matemáticos involucrados. La dinámica involucra, además de lo cognitivo, aspectos de naturaleza metacognitiva, volitiva y afectiva: implica voluntad, deseo de saber y pragmática de uso en contextos socioculturales específicos, (p.41).

Estos resultados se definen en el desarrollo de competencias del pensamiento algebraico, espacial, métrico, numérico y variacional.

MARCO TEÓRICO

La educación como derecho fundamental

A nivel mundial es constante la preocupación por una sociedad mejor alfabetizada, dada su repercusión en condiciones económicas y sociales favorables dentro de las comunidades (UNESCO, 2015). En este sentido, la UNESCO (2015) menciona que, en una sociedad educada, la consecución de una formación integral debe estar encaminada a la promoción de “resolución de problemas y el pensamiento creativo; la comprensión y el respeto de los derechos humanos; la inclusión y la equidad; y la diversidad cultural, todos ellos componentes esenciales de la paz, la ciudadanía responsable y el desarrollo sostenible” (p. 29), como una posibilidad de una formación que se enriquece en competencias, incluso, desde aspectos ligados al desarrollo y promoción cuantitativa.

Ante este escenario, surge la competencia matemática como uno de los ejes que permiten el conocimiento de los logros ante la afirmación de la educación como derecho fundamental de parte de los Estados. Esta competencia, es definida, de parte de la OCDE (2017), como

la capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a las personas a reconocer la presencia de las matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones bien fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (p. 19).

De tal manera, la formación no acaece solo en contextos ligados a lo

cuantitativo, sino en una definición de la persona de manera integral que se proyecta hacia su sociedad.

Las competencias matemáticas desde la evaluación internacional

A nivel internacional, se ofrecen pruebas como las del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por sus siglas en inglés), las cuales se conciben para evaluar al estudiante como un sujeto social, a través del desarrollo e implementación de sus competencias en lectura, matemáticas y ciencias (OCDE, 2017) que, en el caso colombiano, para las mencionadas competencias,

cerca de 50% de los estudiantes lograron por lo menos el nivel 2 de competencia en lectura y ciencias, el 35% alcanzaron por lo menos el mismo nivel de competencia en matemáticas, y casi el 40% tuvieron un bajo nivel de logro en las tres materias (OCDE, 2018, p. 1).

Así mismo, con base al informe que refleja estos resultados, se tiene que, “como mínimo, dichos estudiantes son capaces de interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo representar matemáticamente una situación (simple) (por ejemplo, comparar la distancia total entre dos rutas alternativas o convertir precios a una moneda diferente” (OCDE, 2018, p. 2).

Este panorama permite, además, que se tenga una perspectiva clara sobre cómo las condiciones socioeconómicas influyen en estos resultados, pues los estudiantes que participaron en las pruebas con mejor ventaja económica superaron ampliamente a los menos favorecidos, como también, dicha condición permitió predecir el desempeño que se obtendría en los países participantes (OCDE, 2018). De esta manera, son elementos que confluyen en las iniciativas de bús-

queda de alternativas o estrategias que promuevan la equidad e inclusión social, en el marco de la calidad en la educación.

La enseñanza-aprendizaje desde la mediación digital

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), han revolucionado todos los ejes de flujo de información y de generación de conocimiento, desde su irrupción en la sociedad. Ante esto, Heinze, Olmedo y Andoney (2017, p. 150), mencionan algunas características fundamentales de las TIC: son intangibles, pero su primordial logro es el flujo diverso de información; interconectan, dado que, de manera independiente, combinan y amplían las diferentes interacciones; multidireccionales, en tanto que el sujeto puede tener contacto directo con el *hardware-software* y, a partir de esto, adecuarlas al contexto de lo cognitivo y educativo y a nivel de calidad e interfaces adecuadas a elementos de afinidad con el sujeto, son instantáneas, porque poseen rapidez dentro del flujo e intercambio de información, la calidad del sonido y la imagen son fiables, y fidedignas en el momento de su transferencia y, finalmente, son transversales a diferentes sectores de la sociedad, donde no solo se actúa desde el campo económico, sino en el de la salud y la educación. Estas características, aunadas a lo que menciona Bricall (2000) permiten el desarrollo, ya en el caso de la educación, de habilidades que van desde la colaboratividad, hasta el interés, motivación y la interacción, como elementos que promueven que la autonomía, desde la relación de la enseñanza-aprendizaje, se conviertan en ventajas logradas desde la formación en entornos digitales.

La gamificación

Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (2011), determinan la gamificación

como el uso de juegos (lúdica) en entornos que no son concretamente dados para esto. Posiblemente, este caso es propio para el desarrollo de estrategias que, dentro de la educación, permiten el fomento de diversas competencias, desde herramientas que les den sustento y aplicabilidad a diferentes recursos.

Así mismo, Ortiz-Colon, Jordán y Agredal (2018), manifiestan que, en el caso del juego, dentro de los diferentes contextos educativos, poseen también pertinencia en la medida en que estos pueden permitir la resolución de situaciones completamente equiparables a sucesos de la realidad, lo que puede ser un aspecto significativo para sus vidas.

También, dada la transversalidad de la gamificación, su uso en las matemáticas implica que este se dé mediante la aplicación de “dinámicas típicas de los juegos en situaciones no recreativas para cambiar o potenciar la motivación y la respuesta de los individuos ante la consecución de determinados objetivos”, como mencionan Muñoz, Hans, y Fernández-Aliseda, (2019, p. 31).

Lo anterior, acentúa la motivación del estudiante, planteando ante este la perspectiva de un recurso de educación innovador, capaz de fortalecer la experiencia de quien aprehende, bajo los procesos de enseñanza aprendizaje (Banfield y Wilkerson, 2014 y Denny, 2013) y, de otro lado, la implementación del juego en el contexto de la educación, conlleva a una reducción del esfuerzo de parte del estudiante por aprender (Brewer, Anthony, Brown, Irwin, Nias y Tate, 2013), teniendo en cuenta la motivación intrínseca del recurso y que, al ser una actividad que permite nuevamente la interacción con esta, una y otra vez, según sea su diseño, el aprendizaje está mejor garantizado, dado que la experiencia no se agota, sino que

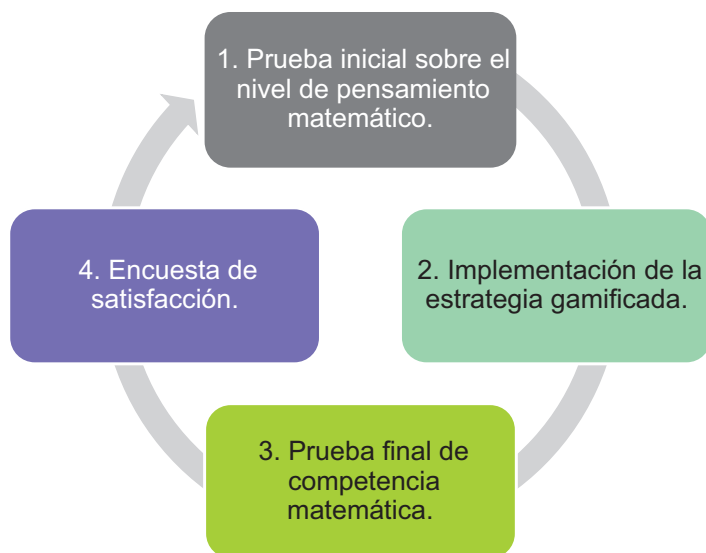
puede experimentarse cuantas veces sea necesario (Lee y Hammer, 2011).

METODOLOGÍA

Esta investigación cuenta con un diseño cuasiexperimental, el cual consiste en la asignación no aleatoria de los grupos de intervención que se facilita desde la mediación independiente en dicho grupo (Ramos, 2021). De igual manera, su técnica de muestreo no es probabilística, se entiende a partir de que “la selección de los sujetos a estudio dependerá de ciertas características, criterios, etc. que él (los) investigador (es) considere (n) en ese momento” como mencionan Otzen y Manterola (2017, 228).

Así mismo, Campbell y Stanley (1995), en el caso de la investigación cuasiexperimental, afirman que su origen deviene del mismo ámbito educativo, pues la complejidad de este conlleva a que ciertos fenómenos no sean conocidos e investigados de manera experimental. Teniendo en cuenta lo anterior, dada la naturaleza del estudio propuesto, se definen cuatro etapas para el desarrollo del estudio:

Figura 1.
Etapas de implementación de la estrategia gamificada.



Nota. Elaboración propia

Tabla 1.
Variables contempladas

VARIABLE INDEPENDIENTE	Uso de estrategias didácticas gamificadas usando Classcraft.
VARIABLE DEPENDIENTE	-Pensamiento matemático algebraico, métrico, numérico, espacial, variacional. -Motivación hacia la estrategia de gamificación con Classcraft.

Nota. La tabla expone las variables contempladas en el estudio.

Así mismo, para el desarrollo de las pruebas estandarizadas que fueron tomadas en cuenta en la etapa 1 y 3 del estudio, se tomaron en cuenta las enunciadas por el Ministerio Nacional de Educación, a partir de lo que contemplan en sus derechos básicos de aprendizaje y se contemplaron dos hipótesis como punto de partida, las cuales, según Hernández, Collado y Baptista (2014), no son siempre verdaderas y plantean dada la inseguridad del investigador sobre su comprobación:

1. El uso de la plataforma gamificada Classcraft dentro del aula de clase no fortalece habilidades de pensamiento matemático para la resolución de problemas en los estudiantes de grado sexto.
2. El uso de la plataforma gamificada Classcraft dentro del aula de clase no mejora los niveles de motivación hacia el área de matemáticas en los estudiantes de grado sexto.

Una vez definidas dichas hipótesis, se definieron las variables o categorías, con la finalidad de darle solidez al estudio y teniendo en cuenta su importancia en cuanto al proceso de estudio y mediación, según lo investigado (Miranda y Villasís, 2016). Estas se contemplaron de la siguiente manera:

También, se definieron los indicadores para la operacionalización de las variables, como se evidencia en la Tabla 2.

Tabla 2.
Indicadores para operacionalizar las variables contempladas en el estudio.

TIPO Y NOMBRE DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable dependiente: rendimiento académico en el área de matemáticas.	Resolución de problemas con números enteros.	Identifica las variables en un problema matemático
		Comprende las leyes de los signos y la forma de operar números enteros.
Variable independiente: uso de herramientas de gamificación mediadas por TIC	Cálculo matemático de números enteros.	Resuelve operaciones con números enteros
	Desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo.	Realiza las actividades de la plataforma Classcraft de forma autónoma
	Desarrollo de habilidades de aprendizaje colaborativo.	Trabaja en equipo para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos

Fuente: Elaboración propia.

La población en la cual se llevó a cabo el estudio, fueron los estudiantes de la Institución Educativa Manuel Antonio Toro de Frontino, Antioquia, donde son acogidos estudiantes de las áreas urbana y rural de este municipio, además, estudiantes de comunidades indígenas y de otras minorías étnicas. Para el propósito del estudio, se eligieron 40 estudiantes del grado sexto con edades que se comprenden entre los 12 y 13 años, repartidos en 23 mujeres y 17 hombres, ubicados todos entre los estratos socioeconómicos 1 y 2.

De otro lado, para el desarrollo de la recolección de la información, se desarrollan dos pruebas, una previa y otra posterior, a partir de la cual, se contemplan 12 preguntas de selección múltiple con única respuesta basadas en la resolución de problemas con números enteros y que fueron elegidas, como se indicó previamente, de los cuestionarios de las pruebas nacionales contempladas por el Ministerio de Educación Nacional.

Dicha prueba consistía en una pre-prueba y una post-prueba, siendo

esta la misma, pero que, de la primera aplicación, se conocerían los resultados de los estudiantes, logros y dificultades obtenidas, para lo cual sería oportunidad de mejora la estrategia implementada y, en el caso de la post-prueba, llevar a cabo la identificación del nivel de apropiación de los conceptos una vez fue desarrollada la herramienta gamificada.

De este modo, para la implementación de la herramienta, se llevaron a cabo siete sesiones con una finalidad concreta, conforme se evidencia en la tabla 3.

Tabla 3.
Sesiones de implementación de la estrategia gamificada en la institución.

SESIÓN	FINALIDAD	ACTIVIDAD
1	Introducción a la plataforma	Posibilidades y finalidades del juego.
2	Pensamiento algebraico	Formulación y transformación del pensamiento en la resolución de problemas.
3	Pensamiento espacial	Sistema geométrico, construcción y representación de objetos mentales en la relación espacio-tiempo.
4	Pensamiento métrico	Significado de frases, gráficas y símbolos.
5	Pensamiento numérico	La lúdica para convertir y adentrarse en el razonamiento de los números en operaciones concretas.
6	Pensamiento variacional	Pensamiento aleatorio, probabilístico o estadístico para la toma de decisiones.
7	Pos prueba	Se aplica la prueba contemplada, a partir de la cual se arrojan los resultados del estudio posterior a la implementación de la herramienta.

Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS

Una vez implementada la estrategia, el análisis de los datos se llevó a cabo

con el *software* EZAnalyze Version 3.0, que permite la realización de cálculos para validar o rechazar las hipótesis planteadas, para lo que, en el

caso de esta investigación, dicho *software* arroja un 95 % de confiabilidad y un margen del 5 % de error.

Además, se analizaron pensamientos y los sistemas numéricos; el pensamiento espacial y los sistemas geométricos; el pensamiento métrico y los sistemas de medidas; el pen-

samiento algebraico y sistemas relacionados con datos y el pensamiento variacional, a través de la T Student, donde se integran dichas habilidades y destrezas.

Con base en esto, los resultados arrojaron los siguientes comportamientos, una vez analizados los datos del pre-prueba y post-prueba:

Figura 2.

Desempeño de los estudiantes en el pensamiento numérico, antes y después de la implementación gamificada Classcraft.

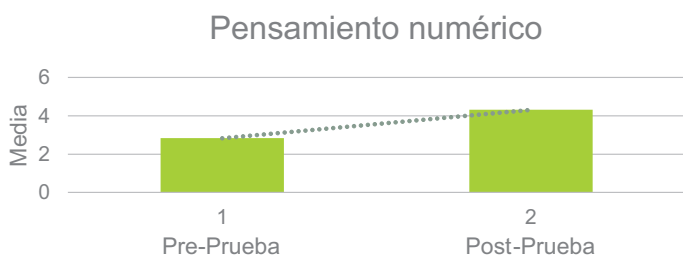


Figura 3.

Desempeño de los estudiantes en el pensamiento espacial, antes y después de la implementación gamificada Classcraft.

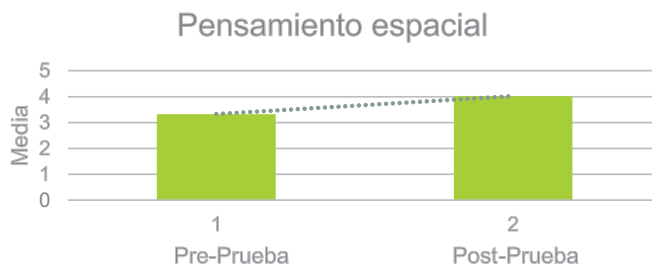


Figura 4.

Desempeño de los estudiantes en el pensamiento métrico, antes y después de la implementación gamificada Classcraft.

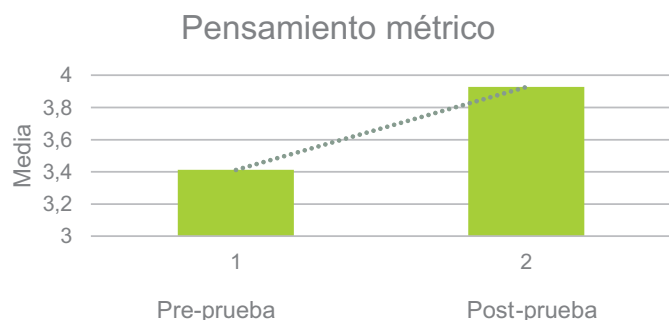


Figura 5.

Desempeño de los estudiantes en el pensamiento algebraico, antes y después de la implementación gamificada Classcraft.

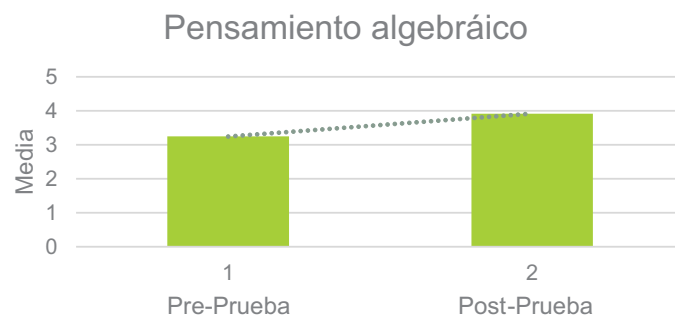
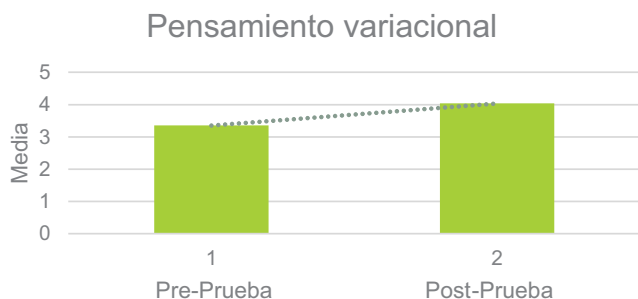


Figura 6.

Desempeño de los estudiantes en el pensamiento variacional, antes y después de la implementación gamificada Classcraft.



Las diferentes gráficas dejan evidenciar el comportamiento de los estudiantes después de la implementación de la preprueba y post-prueba. Además, cada una de las diferentes variables contempladas, en este caso de los pensamientos analizados, arrojaron un resultado menor a .05, teniendo en cuenta que valor de significancia bilateral P para el preprueba y post-prueba para el pensamiento numérico es de $P = 0$, lo cual deja entrever una relación estadística significativa y, por lo tanto, formar conclusiones sobre la efectividad de la herramienta implementada.

DISCUSIÓN O PROSPECTIVA

Basados en los resultados obtenidos, cabe determinar que los contextos educativos poseen diferencias cada uno, por lo que, a pesar de la estrategia, es menester tener en cuenta la viabilidad de las condiciones en que se da el aprendizaje (Balarín, 2016), pero que, desde las diversas estrategias didácticas y metodológicas que se pueden llegar a implementar, en este caso a través de las TIC, como un ejercicio integral que fortalece también aspectos como “pensamiento lógico, crítico y creativo que, indudablemente, le permita enfrentarse a los cambios continuos que vive la humanidad” (Semante-Semante y Robayo-Jácome, 2021, párr. 2) y que a su vez, conllevan desde el proceso didáctico una exitosa labor para la promoción de un verdadero saber hacer (Tamayo, Zona y Loaiza, 2015).

De otro lado, cobra importancia que la estrategia que se implemente, desde el propósito de la generación de habilidades y competencias matemáticas, además de la generación de un ambiente motivacional autónomo,

que eventualmente establece vínculos con los participantes y depende también en una buena medida de los entornos atractivos, en los que, tomando en cuenta a Banfield y Wilkerson (2014), las instrucciones dadas en los ambientes de aprendizaje, de manera clara y con orientación sobre las actividades aplicadas, puede dar también la posibilidad de cosechar experiencias de éxito educativo.

Lo anterior, soportado en el modo en que una estrategia como la implementada, basada en un recurso como Classcraft, desde su utilización bajo elementos micro-curriculares, los lineamientos que instancias como el Ministerio de Educación Nacional brinda, como por ejemplo los derechos básicos de aprendizaje, puede configurarse para facilitar y hasta priorizar la enseñanza de las matemáticas, siguiendo la postura que plantean Adesina, Stone, Batmaz, & Jones (2014).

CONCLUSIONES

Posterior a la implementación de la estrategia didáctica gamificada, por

medio de Classcraft, es posible evidenciar que el nivel de aprendizaje y diversión, desde una actividad basada en retos, es positiva y fortalece además el desarrollo de competencias blandas, lo cual facilita su relación entre iguales o con sus superiores.

De otro lado, la gamificación como una alternativa para el fortalecimiento de las competencias matemáticas, no solo desde la perspectiva en que se analizó en este trabajo, sino contrastada con aportes como el de Macías (2017), en donde se concluye de igual manera la posibilidad y efectividad de esta estrategia.

Los análisis de las pruebas dejan evidenciar que Classcraft como herramienta didáctica gamificada, contribuye al logro de la promoción y desarrollo de las habilidades en los pensamientos numérico, espacial, lógico, algebraico y variacional, indistintamente del contexto educativo, teniendo en cuenta sus dificultades y condiciones particulares, pero aportando desde la implementación de las TIC, como un aspecto que garantiza la cobertura, equidad e inclusión en la educación.

REFERENCIAS



Ackermann, E. (2001). Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference? *Future of Learning Group Publication*, 5 (3). <http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20%20Papert.pdf>

Adesina, A., Stone, R., Batmaz, F. & Jones, I. (2014). Touch Arithmetic: A process-based Computer-Aided Assessment approach for capture of problem-solving steps in the context of elementary mathematics. *Computers & Education*, 78, pp. 333-343. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131514001481>

Aparicio Gómez, O. Y., y Ostos Ortiz, O. L. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 11(2), 115-120. doi: <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2018.0002.05>

Balarín, M. (2016). *El contexto importa: reflexiones acerca de cómo los contextos y la composición escolar afectan el rendimiento y la experiencia*

[educativa de los estudiantes. Lima, Perú: GRADE. https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/contextoimporta_mba_35.pdf](https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/contextoimporta_mba_35.pdf)

Banfield, J., y Wilkerson, B. (2014). Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy. *Contemporary Issues in Education Research*, 7(4), 291-298. https://www.researchgate.net/publication/298341892_Increasing_Student_Intrinsic_Motivation_And_Self-Efficacy_Through_Gamification_Pedagogy

Brewer, R., Anthony, L., Brown, Q., Irwin, G., Nias, J. y Tate, B. (2013). *Using gamification to motivate children to complete empirical studies in lab environments*. 12th International Conference on Interaction Design and Children, New York, NY, pp. 388-391. https://www.researchgate.net/publication/263009331_Using_Gamification_to_Motivate_Children_to_Complete_Empirical_Studies_in_Lab_Environments

Bricall, J. (2000). *Informe Universidad 2000*. Madrid: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). https://www.observatoriuniversitari.org/es/files/2014/05/Bricall_JM-2000-Informe-Universidad-2000.pdf

Campbell, D., y Stanley, J. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/campbell-stanley-disec3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigacic3b3n-social.pdf>

Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. pp. 763-772. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-effect-of-virtual-achievements-on-student-Denny/2c67714410d62770dd019bc94d0a8a0692acf02d>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). *Gamification: Toward a definition*. Conference: CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings. https://www.researchgate.net/publication/273947177_Gamification_Toward_a_definition

Elles, L. (2020). *La gamificación como estrategia de enseñanza-aprendizaje fortaleciendo las competencias de las matemáticas a través de tecnologías de la información y la comunicación en educación básica secundaria*. Universidad de Santander. Medellín. p.86.

Fandiño, M. I. (2006). Currículo, evaluación y formación docente en matemática. <http://bibliotecadigital.magisterio.co/libro/curr-culo-evaluacion-y-formacion-docente-en-matem-tica>

- Heinze, G., Olmedo, V., y Andoney, J. (2017). Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. *Acta médica Grupo Ángeles*, 15(2), 150-153. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000200150
- Hernández-Sampieri, R.; Collado-Fernández, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación 6ª edición*. McGraw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%20C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Holguín, F., Holguín, E., García, N. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), pp.62-75. <https://www.redalyc.org/journal/993/99362098012/99362098012.pdf>
- Lee, J. J. y Hammer, J. (2011). Gamification in education: what, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1-5. https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother
- Macías, A. (2017). *La gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas* [Tesis de maestría, Universidad Casa Grande]. En repositorio institucional. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1171>
- Mallart, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidades. Sepúlveda, F. Rajadell, N. (coordinadores), *Didáctica general para psicopedagogos*, pp. 23-57. Madrid: UNED. https://www.researchgate.net/publication/325120200_Didactica_concepto_objeto_y_finalidades
- Miranda-Navales, M, y Villasís-Keever, M. (2016). El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia México*, 63(3),303-310. https://www.researchgate.net/publication/322345340_El_protocolo_de_investigacion_IV_las_variables_de_estudio
- Muñoz, J., Hans, J., Fernández, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? *Revista Épsilon*, 101, pp. 29-45. <http://funes.uniandes.edu.co/16924/>
- OCDE (2016). *Estudiantes de bajo rendimiento. Por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito*. <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>

OCDE. (2017). *Marco de evaluación y de análisis de PISA para el Desarrollo. Lectura, matemáticas y ciencia*. Versión preliminar, OECD, Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework%20PRELIMINARY%20version%20SPANISH.pdf>

OCDE (2018). *Country Note. Results from PISA 2018*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

Ortiz-Colon, A. M., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educ. Pesqui*, 44. <https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/?lang=es&format=pdf>

Otzen, Tamara y Manterola, Carlos (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol*, 35 (1), pp. 227-332. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Ramos Galarza, Carlos (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10 (1) p. 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>

Semanate-Semanate, D. y Robayo-Jácome, D. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de matemática. *Episteme Koinonia*, 4(8). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582021/html/>

Tamayo, A., Oscar, E., Zona, R., Loaiza, Z., y Yasaldez, E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio [Critical thinking in education. Some central categories in your study]. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* 11 (2), p. 111-133. [http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11\(2\)_6.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11(2)_6.pdf)

UNESCO (2015). *Estrategia de educación de la UNESCO 2014-2021*. París, Francia. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231288_spa

Vargas, K., y Villavicencio, J. K. A. (2020). El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores. *Revista Innova Educación*, 2(4), 555-575. doi: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.04.004>