



Valoración de la herramienta tecnológica Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato técnico

Assessment of the technological tool Buzzmath in the teaching of mathematics in the technical baccalaureate

Avaliação da ferramenta tecnológica Buzzmath no ensino de matemática no bacharelado técnico

Pedro Daniel Armijo Guamán ^I

pdarmijog@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-9531-7647>

Carlos Luis Vargas Salvador ^{II}

clvargass@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8471-5817>

Juan Eduardo Anzules Ballesteros ^{III}

jeanzulesb@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1926-2492>

Wellington Isaac Maliza Cruz ^{IV}

wimalizac@ube.edu.ec

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

Correspondencia: pdarmijog@ube.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 28 de febrero de 2024 * **Aceptado:** 23 de marzo de 2024 * **Publicado:** 30 de marzo de 2024

- I. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.
- II. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.
- III. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.
- IV. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.

Resumen

El estudio tuvo como principal objetivo el valorar la herramienta tecnológica Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato técnico. Se utilizó un estudio de diseño cuasi-experimental, que a través de un enfoque cuantitativo, se aplicó una encuesta estratificada en escala de valoración que permitió a 196 estudiantes dar sus percepciones de uso, rendimiento, percepción y motivación. Las variables bajo el análisis de correlaciones y el estudio de ANOVA llevaron a la conclusión de que Buzzmath tiene un impacto significativo en la experiencia del estudiante en matemáticas, con variabilidad en las respuestas. Sin embargo, se observa una mejora en el rendimiento académico y la motivación, respaldando su eficacia como herramienta de aprendizaje.

Palabras Clave: buzzmath; herramienta tecnológica; matemáticas; bachillerato técnico.

Abstract

The main objective of the study was to evaluate the technological tool Buzzmath in teaching mathematics in technical high school. A quasi-experimental design study was used, which, through a quantitative approach, applied a stratified survey on a rating scale that allowed 196 students to give their perceptions of use, performance, perception and motivation. The variables under the correlation analysis and ANOVA study led to the conclusion that Buzzmath has a significant impact on the student experience in mathematics, with variability in responses. However, an improvement in academic performance and motivation is observed, supporting its effectiveness as a learning tool.

Keywords: buzzmath; technological tool; math; technical baccalaureate.

Resumo

O objetivo principal do estudo foi avaliar a ferramenta tecnológica Buzzmath no ensino de matemática no ensino médio técnico. Foi utilizado um estudo de desenho quase-experimental que, através de uma abordagem quantitativa, aplicou um inquérito estratificado numa escala de avaliação que permitiu a 196 estudantes dar as suas percepções de utilização, desempenho, percepção e motivação. As variáveis submetidas à análise de correlação e ao estudo ANOVA levaram à conclusão de que o Buzzmath tem um impacto significativo na experiência do aluno em matemática, com variabilidade nas respostas. No entanto, observa-se uma melhoria no desempenho académico e na motivação, apoiando a sua eficácia como ferramenta de aprendizagem.

Palavras-chave: buzzmat; ferramenta tecnológica; matemática; bacharelado técnico.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato técnico constituye un área fundamental en el desarrollo académico de los estudiantes, ya que proporciona las bases para comprender y aplicar conceptos clave en diversas disciplinas (Caviola et al., 2021). En este contexto, la integración de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje ha surgido como una estrategia prometedora para mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas (Xu et al., 2020). En este artículo, se llevará a cabo una valoración exhaustiva de una de estas herramientas tecnológicas: Buzzmath.

La enseñanza de las matemáticas en el bachillerato técnico enfrenta diversos desafíos, entre los que se destacan la falta de interés de los estudiantes, la dificultad para comprender conceptos abstractos y la necesidad de adaptarse a los estilos de aprendizaje individuales (Caviola et al., 2021). Además, la transición hacia un mundo cada vez más tecnológico demanda la integración de herramientas digitales en el aula para mejorar la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para las exigencias del mercado laboral actual (Güner & Erbay, 2021).

La importancia de este tema radica en la búsqueda constante de métodos innovadores y efectivos para enseñar matemáticas en el bachillerato técnico (Umarji et al., 2021). Buzzmath, como herramienta tecnológica diseñada específicamente para este propósito, ofrece un entorno interactivo que permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera visual y práctica (Cavada, 2021).

Evaluar la eficacia de Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas no solo contribuirá a mejorar las prácticas educativas, sino que también proporcionará información valiosa sobre cómo las herramientas tecnológicas pueden impactar en el rendimiento académico y el interés de los estudiantes en esta materia crucial (Andrade et al., 2021).

El objetivo general de este estudio es evaluar la eficacia de la herramienta tecnológica Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato técnico. Y los objetivos específicos son: Analizar el impacto de la aplicación en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas; Investigar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y la facilidad de uso; Identificar los beneficios y limitaciones de la integración de Buzzmath en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de las matemáticas y finalmente explorar la relación entre el uso de la herramienta y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.

La justificación de llevar a cabo esta investigación radica en la necesidad de contar con evidencia empírica sobre la efectividad de la herramienta como herramienta para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato técnico. Aunque existen numerosos estudios (Bicer et al., 2021; Hickey & Schenke, 2019; Newman & Newman, 2020; Paulus & Essler, 2020) sobre el uso de tecnología en la educación, pocos se centran específicamente en la aplicación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas a nivel de bachillerato técnico.

Esta investigación contribuirá a llenar este vacío en la literatura académica, proporcionando datos relevantes que pueden informar a educadores, administradores escolares y desarrolladores de herramientas educativas sobre cómo optimizar el uso de la tecnología en este contexto específico. Se ha optado por un enfoque cuantitativo y el uso de análisis estadístico correlacional debido a su capacidad para examinar relaciones entre variables y medir la magnitud y dirección de estas relaciones. Este enfoque permitirá analizar de manera rigurosa el impacto de Buzzmath en el rendimiento académico, la percepción de los estudiantes y su motivación hacia las matemáticas. Además, al emplear métodos estadísticos, se podrá generalizar los resultados a una población más amplia de estudiantes de bachillerato técnico, lo que aumenta la validez externa del estudio.

Las variables que se observan en detalle en la tabla 1, que se estudiarán en este estudio incluyen la variable Independiente: Uso de Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas y las variables dependientes: Rendimiento académico en matemáticas; Percepción de los estudiantes sobre la utilidad y la facilidad de uso; Motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Al analizar estas variables, se buscará determinar las relaciones existentes entre el uso de la herramienta y los resultados académicos, así como la percepción y la motivación de los estudiantes. Esto permitirá evaluar de manera integral la efectividad de como la herramienta tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato técnico.

Desarrollo

En el contexto educativo actual, el uso de herramientas tecnológicas se ha convertido en una estrategia fundamental para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de diversas materias, entre ellas las matemáticas (Demirtaş & Batdal Karaduman, 2021). En este artículo, exploraremos el impacto del uso de Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas, centrándonos en su influencia en el

rendimiento académico de los estudiantes, su percepción sobre la utilidad y facilidad de uso, y cómo afecta a su motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Buzzmath

Buzzmath es una plataforma en línea diseñada específicamente para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, que ofrece una amplia gama de actividades interactivas, ejercicios y recursos didácticos. Su enfoque centrado en el estudiante y su estructura adaptativa lo convierten en una herramienta poderosa para complementar la instrucción en el aula y proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje personalizada y enriquecedora (Xu et al., 2020).

Rendimiento académico

Uno de los aspectos más destacados del uso de Buzzmath es su capacidad para mejorar el rendimiento académico en matemáticas (Casey & Ganley, 2021). Numerosos estudios han demostrado que el acceso a recursos digitales y la participación activa en actividades interactivas pueden mejorar significativamente la comprensión de los conceptos matemáticos y aumentar el éxito académico de los estudiantes (Morsanyi, 2021). Al proporcionar una amplia variedad de ejercicios prácticos y problemas contextualizados, Buzzmath permite a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas clave y aplicarlas en situaciones del mundo real. Esto se traduce en un aumento en las calificaciones y una mejora general en el rendimiento académico de los estudiantes (Ellington, 2022).

Percepción de utilidad del programa

Más allá de los resultados académicos, es importante considerar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y la facilidad de uso de Buzzmath. La aceptación y la satisfacción del usuario son aspectos críticos para determinar la efectividad y la adopción de una herramienta tecnológica en el aula. En este sentido, estudios han revelado que la mayoría de los estudiantes perciben a Buzzmath como una herramienta útil y efectiva para mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos. La posibilidad de recibir retroalimentación inmediata, acceder a recursos didácticos adicionales y trabajar a su propio ritmo son aspectos valorados por los estudiantes, que contribuyen a una experiencia de aprendizaje más positiva y enriquecedora (Callingham & Siemon, 2021).

La facilidad de uso de Buzzmath también juega un papel importante en la experiencia del estudiante. La interfaz intuitiva y la estructura organizada de la plataforma facilitan la navegación y el acceso a los diferentes recursos disponibles. Esto reduce la barrera de entrada para los estudiantes y fomenta una mayor participación y exploración de los contenidos. La facilidad de uso

de Buzzmath también es crucial para los educadores, ya que les permite integrar la herramienta de manera efectiva en su práctica docente sin necesidad de una curva de aprendizaje prolongada (Thibault & Martin, 2018).

Motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas

La gamificación y la personalización son características clave de la plataforma que pueden aumentar el interés y la participación de los estudiantes (Heredia et al., 2020). Al presentar los conceptos matemáticos de una manera lúdica y atractiva, Buzzmath puede ayudar a cambiar la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas, convirtiendo una materia temida en una experiencia emocionante y gratificante. Además, la capacidad de realizar un seguimiento del progreso y establecer metas personalizadas puede motivar a los estudiantes a superarse a sí mismos y alcanzar niveles más altos de logro académico (Urdaneta, 2019).

El uso de Buzzmath en la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto significativo en varios aspectos clave del proceso de aprendizaje. Desde mejorar el rendimiento académico y la percepción de los estudiantes hasta aumentar su motivación hacia las matemáticas, esta herramienta tecnológica ofrece numerosos beneficios tanto para los estudiantes como para los educadores (Hussin et al., 2018).

Sin embargo, es importante destacar que el éxito de la implementación de la herramienta depende en gran medida de cómo se integre en el currículo y de la capacitación adecuada tanto para los estudiantes como para los educadores. En última instancia, el uso efectivo de la aplicación puede transformar la experiencia de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno y desarrollar habilidades matemáticas fundamentales para su éxito futuro (Viarouge et al., 2019).

Metodología

La metodología utilizada partió desde el diseño cuasi-experimental, en donde se sometió a la evaluación posterior de una unidad de contenido académico con el uso de la herramienta tecnológica Buzzmath. El estudio se hizo de enfoque cuantitativo con un corte transversal, el mismo que fijó un mes de clases y luego de aquello se aplicó una encuesta estructurada de 8 preguntas con escalas de Likert. El instrumento técnico se aplicó de forma no aleatoria a una población general de 196 estudiantes de bachillerato técnico, el mismo que por su naturaleza práctica y vivencial, no utiliza a menudo este tipo de ayudas didácticas. El instrumento fue validado a través del análisis de fiabilidad del Alfa de Cronbach cuyo valor final que se obtuvo según el

SPSS de 0,94. Por lo tanto, la fiabilidad es muy alta. Además, se plantearon de acuerdo con la variables dependientes (figura 1) tres hipótesis:

Hipótesis

- HA₁: El uso de la herramienta Buzzmath tiene relación directa con el rendimiento positivo del estudiante.
- HA₂: El uso de la herramienta Buzzmath tiene relación directa con la percepción positiva del estudiante.
- HA₃: El uso de la herramienta Buzzmath tiene relación directa con la motivación positiva del estudiante.
- H0₁: El uso de la herramienta Buzzmath no tiene relación directa con el rendimiento positivo del estudiante.
- H0₂: El uso de la herramienta Buzzmath no tiene relación directa con la percepción positiva del estudiante.
- H0₃: El uso de la herramienta Buzzmath no tiene relación directa con la motivación positiva del estudiante.

Tabla 1

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

muestra		Uso	Rendimiento	Percepción	Motivación
N		196	196	196	196
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,2934	2,28	2,0128	2,3954
	Desv.	0,99841	1,275	1,34015	1,03801
Desviación					
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0,411	0,219	0,265	0,352
	Positivo	0,411	0,219	0,265	0,352
	Negativo	-0,213	-0,159	-0,225	-0,164
Estadístico de prueba		0,411	0,219	0,265	0,352
Sig. asintótica(bilateral)		0	0	0	0

Nota: a. La distribución de prueba es normal; b. Se calcula a partir de datos; c. Corrección de significación de Lilliefors.

La prueba de KS indica que las significancias entre todas las relaciones son menores al alfa ($\alpha \leq 0,05$), lo que conlleva a deducir que la correlación deberá hacerse por el método Rho de Spearman.

Variables de medición

El estudio se desarrolló bajo las siguientes variables:

1. $Uso = (Uso\ 1 + Uso\ 2)/2$
2. Rendimiento
3. $Percepción = \frac{Percepción1 + Percepción2}{2}$
4. $Motivación = \frac{Motivación1 + Motivación2}{2}$

Figura 1

Variabes declaradas

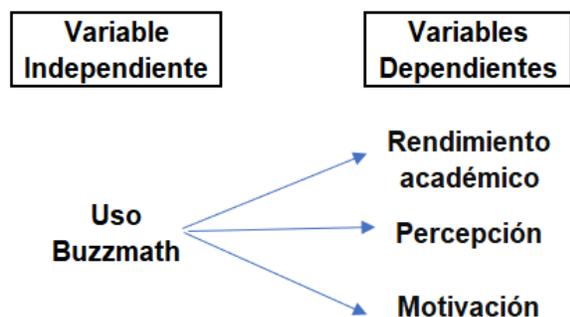


Tabla 2

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Pregunta de investigación	Categorización
Uso de Buzzmath	Frecuencia y duración del uso de la herramienta Buzzmath en el aula de matemáticas.	¿Con qué frecuencia utilizas Buzzmath en tus clases de matemáticas?	1 (Nunca) - 2 (Raramente) - 3 (Algunas veces) - 4 (Frecuentemente) - 5 (Siempre)
		¿Cuánto tiempo sueles dedicar al uso de Buzzmath en una sesión de clase?	1 (Menos de 15 minutos) - 2 (15-30 minutos) - 3 (30-45 minutos) - 4 (Más de 45 minutos)
Rendimiento académico en matemáticas	Calificaciones obtenidas por los estudiantes en evaluaciones, exámenes o tareas relacionadas con la materia de matemáticas.	¿Cómo calificarías tu rendimiento académico en matemáticas antes de utilizar Buzzmath?	1 (Muy bajo) - 2 (Bajo) - 3 (Moderado) - 4 (Alto) - 5 (Muy alto)
Percepción de los estudiantes sobre la utilidad y la facilidad de uso de Buzzmath	Opiniones y creencias de los estudiantes sobre la efectividad y la facilidad de uso de Buzzmath como herramienta de aprendizaje de matemáticas.	¿Cuál es tu percepción sobre la utilidad de Buzzmath para comprender los conceptos matemáticos?	1 (Muy inútil) - 2 (Inútil) - 3 (Neutral) - 4 (Útil) - 5 (Muy útil)
		¿Qué tan fácil te resulta utilizar Buzzmath como herramienta de aprendizaje?	1 (Muy difícil) - 2 (Difícil) - 3 (Neutral) - 4 (Fácil) - 5 (Muy fácil)
Motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas	Nivel de interés y motivación de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas antes y después de la implementación de Buzzmath.	¿Cómo ha cambiado tu motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas desde que utilizas Buzzmath?	1 (Mucho menos motivado) - 2 (Menos motivado) - 3 (Neutral) - 4 (Más motivado) - 5 (Mucho más motivado)
		En comparación con el uso de métodos tradicionales de enseñanza de matemáticas, ¿crees que Buzzmath ha mejorado tu comprensión de los conceptos?	1 (Mucho peor) - 2 (Peor) - 3 (Neutral) - 4 (Mejor) - 5 (Mucho mejor)

Resultados y discusión

Prueba de hipótesis

Para todas las variables (Rendimiento Académico, Percepción y Motivación), la diferencia entre los grupos (en este caso, diferentes niveles de uso de Buzzmath) es significativa, como lo indican los valores de F altos y los valores de significancia muy bajos (0.000) como se observa en la tabla 3. Esto sugiere que el uso de Buzzmath está relacionado con diferencias significativas en el Rendimiento Académico en Matemáticas, la Percepción y la Motivación de los estudiantes.

Esto implica que el uso de Buzzmath puede tener un impacto significativo en el rendimiento académico, la percepción y la motivación de los estudiantes en relación con las matemáticas. Pero por su falta de potencia, se aceptan las hipótesis nulas.

Tabla 3

Tabla de ANOVA

Tabla de ANOVA		Suma de	Media			
		cuadrados	cuadrática	F	Sig.	
		gl				
Rendimiento académico	Entre grupos	(Combinado) 229,012	4	57,253	124,109	0,000
* Uso	Dentro de grupos	88,111	191	0,461		
	Total	317,122	195			
Percepcion	Entre grupos	(Combinado) 344,666	4	86,166	2964,045	0,000
* Uso	Dentro de grupos	5,552	191	0,029		
	Total	350,218	195			
Motivacion	Entre grupos	(Combinado) 190,358	4	47,589	460,275	0,000
* Uso	Dentro de grupos	19,748	191	0,103		
	Total	210,106	195			

Correlaciones

De acuerdo con la tabla 4, las variables presentaron en general, correlaciones positivas pero muy bajas, estas varían en intensidad y se detalla de la siguiente manera:

Tabla 4

Rho de Spearman	Uso de Buzzmath	Rendimiento		
		académico	Percepción	Motivación
Uso de Buzzmath	1,000			
Rendimiento académico	,232**	1,000		
Percepción	0,071	,752**	1,000	
Motivación	,592**	,337**	,424**	1,000

- Uso de Buzzmath: No muestra una correlación significativa con ninguna otra variable, ya que todos los valores son cercanos a 0.
- Rendimiento Académico: Tiene una correlación positiva débil con Motivación (0,232) y Motivación (0,337) y correlaciones positivas moderadas con Percepción (0,752)
- Percepción: Tiene correlaciones positivas moderadas con Rendimiento Académico (0,752) y Motivación (0,424).
- Motivación: Tiene correlaciones positivas moderadas con Rendimiento Académico (0,337) y Percepción (0,424).

Rendimiento Académico, Percepción y Motivación muestran relaciones positivas entre sí, aunque estas relaciones varían en fuerza. Uso no está fuertemente relacionado con ninguna de las otras variables en el estudio, según los coeficientes de correlación de Spearman proporcionados. Lo que conlleva a decir que las hipótesis nulas se aceptan.

Conclusiones del estudio

Buzzmath ha demostrado tener un impacto significativo en la experiencia del estudiante en el aprendizaje de matemáticas. A través de encuestas y análisis estadísticos, se ha observado que los estudiantes tienen percepciones variadas sobre el uso de Buzzmath, desde la frecuencia de uso hasta la percepción de su utilidad y facilidad de uso. Esto sugiere que Buzzmath es una herramienta diversa que puede adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes. Además, la comparación con métodos tradicionales de enseñanza revela que Buzzmath ha mejorado la comprensión de conceptos matemáticos para muchos estudiantes. Esto indica un cambio positivo en la percepción y la eficacia del aprendizaje de matemáticas con el uso de esta plataforma.

Se ha observado una variabilidad significativa en las respuestas de los estudiantes en relación con el uso de Buzzmath. Esto se refleja en la dispersión de las respuestas en las estadísticas descriptivas, donde la desviación estándar es relativamente alta para todas las preguntas. Esta variabilidad sugiere que el impacto y la eficacia de Buzzmath pueden diferir entre los estudiantes y que hay múltiples factores que influyen en la percepción y el uso de esta plataforma. Estos factores pueden incluir la familiaridad previa con la tecnología, el nivel de interés en las matemáticas y las preferencias de aprendizaje individuales. Por lo tanto, es importante considerar esta variabilidad al diseñar estrategias de implementación y apoyo para maximizar los beneficios de Buzzmath para todos los estudiantes y potencializar su uso, para que las correlaciones positivas sean más contundentes

Los análisis de varianza (ANOVA) han revelado diferencias significativas en el rendimiento académico, la percepción y la motivación de los estudiantes en relación con el uso de Buzzmath. Esto sugiere que Buzzmath tiene el potencial de mejorar tanto el rendimiento académico como la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas. Además, la correlación positiva entre el rendimiento académico y la motivación indica una relación mutua entre estos dos aspectos, donde un aumento en la motivación puede conducir a un mejor rendimiento académico y viceversa. Esto subraya la importancia de implementar estrategias efectivas de uso de Buzzmath que no solo mejoren la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también fomenten una mayor motivación y compromiso de los estudiantes con el aprendizaje.

El uso de Buzzmath en clases de matemáticas ha demostrado tener un impacto significativo en la experiencia del estudiante, con una variabilidad en las respuestas que refleja diferencias individuales en la percepción y el uso de la plataforma. Sin embargo, hay evidencia sólida de mejoras en el rendimiento académico y la motivación, lo que respalda la eficacia de Buzzmath como herramienta de aprendizaje en el aula de matemáticas.

Referencias

- Andrade, C., Cecibel, G., Ordóñez, E., & Armando, W. (2021). Las Tics como herramienta metodológica en matemática.
- Bicer, A., Marquez, A., Colindres, K. V. M., Schanke, A. A., Castellon, L. B., Audette, L. M., Perihan, C., & Lee, Y. (2021). Investigar las tareas dirigidas por la creatividad en los planes de estudio de matemáticas de la escuela secundaria. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100823. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100823>
- Callingham, R., & Siemon, D. (2021). Conectando el pensamiento multiplicativo y el razonamiento matemático en los años intermedios. *The Journal of Mathematical Behavior*, 61, 100837. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100837>
- Casey, B. M., & Ganley, C. M. (2021). An examination of gender differences in spatial skills and math attitudes in relation to mathematics success: A bio-psycho-social model. *Developmental Review*, 60, 100963. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2021.100963>
- Cavada, C. (2021). Gamificación del aprendizaje de matemáticas en forma de videojuego de plataformas. <http://hdl.handle.net/10016/35034>
- Caviola, S., Visentin, C., Borella, E., Mammarella, I., & Prodi, N. (2021). Fuera del ruido: Efectos del entorno sonoro en el rendimiento matemático en estudiantes de secundaria. *Journal of Environmental Psychology*, 73, 101552. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101552>
- Demirtaş, B., & Batdal Karaduman, G. (2021). Adaptation of the SenSel creativity-sensitization and self questionnaire for educators and teachers into Turkish and its relationship with mathematical thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100790. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100790>
- Ellington, L. M. (2022). Character Development: The Power of Storytelling in Virtual Classrooms. En *Handbook of Research on Adapting Remote Learning Practices for Early Childhood and Elementary School Classrooms* (pp. 65-76). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8405-7.ch004>
- Güner, P., & Erbay, H. N. (2021). Predicciones de los profesores sobre el pensamiento matemático de los estudiantes relacionadas con la presentación de problemas. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100827. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100827>

- Heredia Sánchez, B. D. C., Pérez Cruz, D., Cocón-Juárez, J. F., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La gamificación como herramienta tecnológica para el aprendizaje en la educación superior. *Revista Docentes 2.0*, 9(2), 49-58.
- Hickey, D. T., & Schenke, K. (2019). Open Digital Badges and Reward Structures. <https://hdl.handle.net/2022/22941>
- Hussin, S., Yusoff, J., Mustaffa, S., & Nurazlina, M. (2018). Effectiveness of Using GeoGebra Software in Teaching Angle in Circle. <https://doi.org/10.26666/rmp.ajtve.2018.3.1>
- Morsanyi, K. (2021). Capítulo 3—Matemáticas y lógica: Relaciones a través del desarrollo. En W. Fias & A. Henik (Eds.), *Heterogeneous Contributions to Numerical Cognition* (pp. 45-70). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817414-2.00010-5>
- Newman, B. M., & Newman, P. R. (2020). Chapter 7—Cognitive developmental theories. En B. M. Newman & P. R. Newman (Eds.), *Theories of Adolescent Development* (pp. 183-211). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815450-2.00007-3>
- Paulus, M., & Essler, S. (2020). Why do preschoolers perpetuate inequalities? Theoretical perspectives on inequity preferences in the face of emerging concerns for equality. *Developmental Review*, 58, 100933. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2020.100933>
- Thibault, M., & Martin, V. (2018). Confusion autour du concept de probabilité. *For the Learning of Mathematics*, 38.
- Umarji, O., Dicke, A.-L., Safavian, N., Karabenick, S. A., & Eccles, J. S. (2021). Maestros que cuidan a estudiantes y estudiantes que se preocupan por las matemáticas: El desarrollo de la motivación matemática de los adolescentes cultural y lingüísticamente diversos. *Journal of School Psychology*, 84, 32-48. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.12.004>
- Urdaneta, B. C. V. (2019). Desde la Pedagogía de la Ternura: Inicio de lo Lógico-Matemático en Preescolar. *Revista Scientific*, 4(12), Article 12. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.12.11.220-239>
- Viarouge, A., Houdé, O., & Borst, G. (2019). El conservador progresivo de 6 años: Prominencia numérica y sensibilidad como mecanismos centrales de abstracción numérica en una tarea de estimación similar a Piaget. *Cognition*, 190, 137-142. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.05.005>

Xu, B., Cai, J., Liu, Q., & Hwang, S. (2020). Teachers' predictions of students' mathematical thinking related to problem posing. *International Journal of Educational Research*, 102, 101427. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.005>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).