

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1121>

El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios a través de una estrategia de gamificación con kahoot

Developing mathematical logical thinking in university students
through the gamification strategy with kahoot

Leónidas Díaz Álava

lhdiaza@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7067-6581>

Instituto Superior Universitario Bolivariano de Tecnología

Guayaquil – Ecuador

Raidell Avello Martínez

ravellom@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7200-632X>

Universidad Bolivariana del Ecuador

Guayaquil – Ecuador

Artículo recibido: 28 de agosto de 2023. Aceptado para publicación: 15 de septiembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Este estudio se centra en abordar la cuestión de cómo mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios. Se empleó un enfoque cualitativo con un diseño cuasi-experimental para investigar la eficacia de la estrategia de gamificación utilizando la herramienta lúdica Kahoot. Se aplicó el Test of Logical Thinking (TOLT) para evaluar el nivel inicial del pensamiento lógico matemático de los estudiantes. Utilizando Kahoot como plataforma gamificada y aplicando análisis estadísticos con Jamovi, se recopilaron y analizaron los datos. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, y la prueba de hipótesis con Wilcoxon se utilizó para analizar las diferencias pre y post intervención. Los resultados destacan que, a través de la estrategia de gamificación con Kahoot, se logró mejorar el nivel de Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes universitarios intervenidos. Sin embargo, en su mayoría, los estudiantes se encontraban en un nivel concreto de desarrollo, con una minoría alcanzando un nivel transicional. Aunque los avances fueron notables, este estudio sugiere que hay margen para continuar y profundizar el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático. Esta investigación subraya la importancia de las estrategias lúdicas y tecnológicas en la promoción de habilidades críticas en el ámbito de la educación superior, al mismo tiempo que resalta la necesidad de un enfoque sostenido para alcanzar niveles más avanzados de pensamiento lógico matemático en los estudiantes universitarios.

Palabras clave: gamificación, pensamiento lógico matemático, kahoot

Abstract

This study addresses the question of how to enhance the development of mathematical logical thinking in university students. A qualitative approach with a quasi-experimental design was employed to investigate the effectiveness of the gamification strategy using the gaming tool Kahoot. The Test of Logical Thinking (TOLT) was administered to assess the initial level of students' mathematical logical thinking. Utilizing Kahoot as a gamified platform and applying statistical analyses with Jamovi, data were collected and analyzed. Data normality was assessed through the Shapiro-Wilk test, and the Wilcoxon hypothesis test was used to analyze pre- and post-intervention differences. Results highlight that, through the gamification strategy with Kahoot, an improvement in the level of Mathematical Logical Thinking was achieved in the intervened university students. However, the majority of students were at a concrete level of development, with a minority reaching a transitional level. While progress was notable, this study suggests room to further advance the development of Mathematical Logical Thinking. This research underscores the importance of ludic and technological strategies in promoting critical skills in higher education, while also emphasizing the need for sustained focus to attain higher levels of mathematical logical thinking among university students.

Keywords: gamification, mathematical logical thinking, kahoot

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Díaz Alava, L., & Avello Martínez, R. (2023). El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios a través de una estrategia de gamificación con kahoot. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(3), 917–927. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1121>

INTRODUCCIÓN

El pensamiento lógico matemático es pilar para fundamentar la ciencia y la tecnología en el campo del desarrollo de software, lo que en palabras de Bermúdez (2014) impulsa a docentes a adquirir avanzadas prácticas y a dominar las técnicas y metodologías contemporáneas que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje, para tal efecto se enfrentan a escenarios nuevos y complejos en donde se busca adaptar los contenidos en las nuevas tecnologías, utilizando procesos de enseñanza que fomenten la participación activa de educando, integrándose en la adquisición de los conocimientos fortaleciendo las estructuras mentales que favorecen las operaciones formales.

Precisamente para abordar esta problemática la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) implementó el Programa para la Evaluación Internacional de alumnos (PISA-D) que tiene como principal orientación evaluar las competencias y habilidades de los estudiantes en matemáticas y ciencias que toma como principal contexto afrontar los retos de la vida real (OCDE, 2018).

Para el caso de Ecuador, es firmante de un acuerdo para la participación y dentro del contexto del año 2017 se evaluaron a 6100 alumnos a nivel nacional para lo cual los resultados no fueron óptimos en las áreas de: ciencias, matemáticas y habilidades en lectura obtuvieron puntajes inferiores al promedio OCDE situado en 439/1000 y en el caso particular de matemáticas alcanzó un promedio de 377/1000 situándose muy por debajo de la media regional (Ministerio de Educación, 2018).

El currículo educativo de Ecuador incorpora el libro Relaciones Lógico Matemáticas para el primer grado en Educación General Básica del subnivel preparatoria (Ministerio de Educación, 2016), con el objetivo de generar habilidades básicas en matemáticas en este nivel preescolar son niños entre los 3 y 4 años de edad sin embargo la educación pública difiere en muchos aspectos a la educación privada, en palabras de Benalcázar (2017) el rendimiento del estudiante depende de la condición socioeconómica y cultural del mismo.

Para Inhelder & Piaget (1955-1972) desde la adolescencia la persona empieza a comprender de mejor manera las posibilidades matemáticas expresándose en problemas de nivel operativo es por esto que como indica Jadue et al (2005) es necesario que el ejercicio de la docencia se encuentra colmado de habilidades y competencia, para despertar en el estudiante una expectativa de enfrentarse a nuevos y desafiantes problemas que en búsqueda de su resolución se logre el aprendizaje significativo permitiendo involucrarse de forma activa.

Con esta problemática Morales y García (2015) proponen algunas estrategias didácticas orientadas a ser desarrolladas por los profesores de matemáticas y asignaturas afines, se menciona que fue necesario aplicar estrategias didácticas como el aprendizaje basado en la resolución de problemas aplicables a casos reales lo que posibilita su ejecución inmediata provocando un aprendizaje significativo, propuesta que desencadenó una experiencia positiva y sobremanera a estudiantes que se involucraron con el aprendizaje en equipo.

Para comprobar la efectividad de las estrategias didácticas aplicadas es importante medir el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático (PLM). Una de las pruebas estandarizadas más utilizadas en el Test Of Logical Thinking (TOLT), también llamado Test de Pensamiento Lógico es utilizado en contextos educativos y de investigación como herramienta para medir las habilidades de razonamiento lógico y de pensamiento crítico en individuos, logrando obtener resultados relacionados sobre cómo las personas abordan problemas complejos, identifican patrones y relaciones, y llegan a conclusiones lógicas. A continuación, se comentan algunas investigaciones que han aplicado este instrumento.

En el caso de la unidad educativa La Providencia de la ciudad de Riobamba, entidad de carácter particular de la provincia de Chimborazo, se desarrolló una investigación que aplicó el test de TOLT, investigación de tipo exploratoria, descriptiva y correlacional misma que en palabras de Aguirre (2021) los estudiantes encuentran dificultades a enfrentarse a problemas de carácter matemático, obteniendo resultados desalentadores.

Así mismo se determinó que la correlación de variables se expresa de forma positiva, estableciendo un vínculo entre un buen razonamiento lógico-matemático y la buena memoria, la investigación destaca que los mayores problemas se ubican en el esquema de probabilidad, proporcionalidad y de manera general en la aplicación del test de TOLT el 93% de los estudiantes no alcanzan el nivel de razonamiento formal.

Ramón (2020), en su investigación desde la perspectiva de los aportes científicos de Piaget abordó el desarrollo del pensamiento operacional desde un enfoque matemático utilizó el test de TOLT construido por Tobin y Capie a estudiantes pre universitarios de edades entre los 15 a 17 años teniendo un grupo experimental y otro grupo de control, realizando varias intervenciones intencionadas y sistemáticas, obteniendo resultados alentadores.

La prueba se realizó a muestras independientes predominando el Test ecuatoriano por sobre el test de TOLT por ser de mayor eficacia teniendo en cuenta que el desarrollo del pensamiento lógico formal conlleva mucho tiempo para su fortalecimiento. Entre los hallazgos se menciona que el pensamiento amerita de una intencionalidad por lo que no se forma de manera espontánea.

De acuerdo con la propuesta de Montenegro (2009) el abordaje de las ciencias exactas en concreto la matemática debe iniciar con la comprensión de conceptos que constituyen la base de los significados matemáticos básicos, plantea tres manifestaciones relevantes que transitan desde la conceptualización de elementos en su singularidad concretando en su nivel significativo para el sujeto, emitiendo elementos de juicios, continuando con la evidencia manifiesta el sujeto expresándose en representaciones mostrando las implicaciones de la relación causa-efecto y de posición.

Para culminar en el tercer y último nivel en que se demuestra el dominio de las relaciones de los elementos que se ubican en la singularidad y generalidad, mostrando sus relaciones dialécticas como antecedente-consecuente, naturaleza-suceso, forma-contenido. Acompañado a la propuesta como indica Calle (2020) la motivación es ese elemento activador que mueve toda acción humana, el estudiante en primera instancia debe encontrarse motivado dentro de un contexto de acogida involucrando a padres, docentes y estudiantes para formar una unidad positiva para el impulso de la habilidades y competencias.

Entonces es importante advertir que existe un ambiente que no incorpora a la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, que se ha presentado como complejo y que no llama la atención bajo estas premisas. Deterding et al. (2015) ha mencionado que la gamificación en la educación produce interés y motivación por parte de los estudiantes para participar de la actividad que ahora se muestra como desafiante y de aprendizaje significativo.

Así mismo Villa (2018) aplicó la gamificación para el desarrollo de software bajo tres etapas: análisis, que conlleva la observación e identificar el problema, seguido de la gamificación que establece la generación de la idea integral del juego, la mecánica del juego y pruebas de validación y última etapa la formalización se crea la narrativa, el software, su respectivo diseño y el desarrollo de los contenidos. Dos estudiantes culminaron de manera integral la actividad desarrollando dos programas distintos.

En palabras de Godoy-Cedeño (2020) afirman que aplicó el software Kahoot con un enfoque estratégico dentro de la gamificación permitiendo que influya de forma positiva y significativamente al momento de resolver problemas de gestión de datos y otros modelos matemáticos, la investigación se realizó en Perú teniendo como instrumentos del estudio el pretest y el postest para dar cuenta de la intervención se suscitó la mejora del rendimiento académico en los estudiantes.

Según Valles y Mota (2020) relativo a Kahoot indican los estudiantes respondieron de forma favorable a todas las preguntas que se les presentaron sobre la experiencia de haber usado Kahoot en clase, destacando que se generaba un entorno de motivación y sana competencia obteniendo una adecuada valoración

Dentro de la estrategia que constituye el uso de Kahoot se conoce que el efecto de su aplicación mejora el rendimiento del estudiante así lo menciona Rojas-Viteri et al. (2021) destacan a las actividades realizadas en Kahoot como motivadoras en el marco del proceso de enseñanza y aprendizaje, incorporan a su práctica docente como un instrumento que debe acompañar a otros que funcionan como complementos y que juntos completan una dinámica de motivación para el aprendizaje del estudiante.

Bajo este contexto se requiere considerar nuevas estrategias didácticas y pedagógicas que mitiguen este escenario, es así como se requiere que se empleen, nuevas dinámicas y enriquecedoras estrategias para el aprendizaje en estudiantes, ante lo expuesto anteriormente se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes universitarios? Este estudio se diseñó para dar solución a través de una propuesta innovadora que aborde la problemática en estudiantes de nivel superior y de esta manera incrementar el pensamiento lógico matemático y rendimiento académico de los estudiantes

METODOLOGÍA

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental. Los estudiantes participantes fueron 19, que pertenecen al grupo DUSD04 del primer semestre de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Superior Universitario Bolivariano de Tecnología, distribuidos en 16 hombres y 3 mujeres. El estudio se desarrolló en la asignatura de Lógica Matemática.

Para determinar el nivel de pensamiento lógico matemático en el que se encuentran los alumnos de la población objeto de estudio, se aplicó el Test de TOLT (Test of Logical Thinking) creado por Tobin y Capie en 1981, con su versión traducida al español por Acevedo y Oliva (1995) que respeta de forma exhaustiva sus propiedades.

El test de TOLT como afirma Aguirre (2021) está integrado por 10 ítems, con un puntaje máximo de 10 y mínimo de 0 cada uno, en dependencia de la cantidad de respuestas alcanzadas de forma correcta se determina el nivel de pensamiento matemático y el baremo aplicado es: el nivel concreto es de 0 a 3, transicional de 4 a 6 y formal de 7 a 10. El esquema de razonamiento lógico-matemático formal es: proporcionalidad (PP), control de variables (CV), probabilidad (PB), correlación (CR) y combinatoria (CB).

En lo que respecta a la fiabilidad del instrumento Oviedo y Campo-Arias (2005) mencionan que los valores para el alfa de Cronbach deben situarse entre el 0.70 y el 0.90 lo que indica una buena consistencia interna, la aplicación del instrumento obtuvo un valor de 0.765 situándose en valores óptimos

Intervención

Se eligió Kahoot, por ser una plataforma interactiva basada en juegos, ha revolucionado la forma en que los estudiantes participan y se involucran en el aprendizaje. Esta plataforma de aprendizaje interactivo convierte las lecciones en experiencias atractivas y competitivas, fomentando la participación activa de los estudiantes. A través de cuestionarios y juegos en tiempo real, Kahoot promueve la retroalimentación inmediata y refuerza el aprendizaje de manera lúdica. Además, su adaptabilidad para diversas asignaturas y niveles educativos lo convierte en una herramienta versátil y eficaz. Los educadores pueden utilizar Kahoot para evaluar el conocimiento, fortalecer la retención de información y mejorar la comprensión conceptual.

Los contenidos destinados a realizar la intervención fueron distribuidos de forma similar obteniendo preguntas relacionadas con la proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y combinatoria. Se utilizó el software Kahoot aplicado desde una estrategia de gamificación y se aplicó el instrumento Test TOLT en dos momentos distintos en el tiempo (pretest y postest) obteniéndose resultados sobre la intervención del grupo. De esta forma se ha manipulado de forma intencional a la variable independiente con el objetivo de medir los resultados de dicho proceso en la variable dependiente.

Análisis de datos

Jamovi

Para el análisis de datos se usó el software estadístico Jamovi versión 2.3.21.0, Navarro (2017) menciona qué por su accesibilidad, facilidad de uso y diseño permite a los educadores y estudiantes realizar análisis estadísticos avanzados sin la barrera de la complejidad técnica.

Pruebas

Se evaluó de forma individual mediante un formulario en Google Drive, en la investigación se aplicó la prueba Shapiro-Wilk para conocer el tipo de distribución, los resultados obtenidos dan cuenta que las dimensiones se expresan como distribuciones libres, siendo la muestra menor a 30 elementos y teniendo un grupo relacionado como menciona Hernández et al., (2010) por la información encontrada anteriormente sugiere la necesidad de usar la prueba Wilcoxon de muestras apareadas.

Ética

Las intervenciones se realizaron de forma guiada, consensuadas con las autoridades competentes del Instituto de Educación Superior (IES) con orientaciones articuladas hacia la temática planteada, dentro del aula de clase una vez terminada la misma.

RESULTADOS

El Pensamiento Lógico Matemático se evalúa a través de cinco dimensiones, cada una de las cuales contiene dos preguntas, totalizando así diez preguntas en la prueba. Cada estudiante puede obtener un puntaje máximo de dos respuestas correctas por dimensión y un mínimo de cero. Tanto en el pretest como en el postest, se observó un valor de $p < 0.05$ para la prueba Shapiro-Wilk, lo que indica una distribución significativamente diferente de la normal. Los resultados de cada dimensión: proporcionalidad (PP), control de variables (CV), probabilidad (PB), correlación (CR) y combinatoria (CB), se presentan en la Tabla 1 para el postest, y en la Tabla 2 para el pretest.

Tabla 1

Prueba de normalidad para los posttest

	posttest (PP)	posttest (CV)	posttest (PB)	posttest (CR)	posttest (CB)
Desviación estándar	0.419	0.513	0.501	0.507	0.749
W de Shapiro-Wilk	0.507	0.641	0.674	0.633	0.777
Valor p de Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001

Tabla 2

Prueba de normalidad para los pretest

	pretest (PP)	pretest (CV)	pretest (PB)	pretest (CR)	pretest (CB)
Desviación estándar	0.419	0.769	0.501	0.820	0.692
W de Shapiro-Wilk	0.507	0.722	0.365	0.747	0.646
Valor p de Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001

Para examinar el impacto del Software Kahoot como estrategia de gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con el Pensamiento Lógico Matemático, se utilizó una prueba de Wilcoxon para muestras apareadas en cinco condiciones diferentes (posttest vs. pretest). Los resultados que se muestran en la tabla 3 revelaron de manera consistente que el Software Kahoot generó mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en todas las condiciones evaluadas ($p < 0.05$ en todos los casos). Estos hallazgos respaldan la hipótesis alternativa y sugieren que el uso de Kahoot como herramienta de gamificación tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en la mejora del Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes. Los valores de p extremadamente bajos ($p < 0.001$ en la mayoría de los casos) indican una fuerte evidencia en contra de la hipótesis nula. Estos resultados respaldan la utilidad de la gamificación con Kahoot como una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico en esta área específica.

Tabla 3

Prueba T para Muestras Apareadas

			Estadístico		p
posttest (PP)	pretest (PP)	W de Wilcoxon	136.0	a	< .001
posttest (CV)	pretest (CV)	W de Wilcoxon	129.5	a	< .001
posttest (PB)	pretest (PB)	W de Wilcoxon	98.0	b	0.002
posttest (CR)	pretest (CR)	W de Wilcoxon	75.0	d	0.004
posttest (CB)	pretest (CB)	W de Wilcoxon	78.0	d	0.002

Nota: $H_0: \mu \text{ Medida 1} - \text{Medida 2} \neq 0$

El uso del Software Kahoot como estrategia de gamificación demostró un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Antes de la intervención, el puntaje promedio en las pruebas se situaba en 2.05 puntos, representando un nivel concreto de resolución de problemas. Tras la intervención, este puntaje promedio aumentó considerablemente a 6.47 puntos, situando a los estudiantes en un nivel transicional. Los resultados por dimensión son

igualmente notables, como se muestra en la tabla 4: en proporcionalidad, el rendimiento pasó del 11% al 61% en el postintervención; en control de variables, del 29% al 76%; en probabilidad, del 8% al 42%; en correlación, del 34% al 79%; y en combinatoria, del 21% al 66%. Estos hallazgos sugieren que Kahoot, como herramienta de gamificación, tiene un impacto positivo en la mejora del Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes.

Tabla 4

Comparación de Resultados: pretest vs. posttest en las dimensiones de rendimiento

	pretest	posttest
Proporcionalidad	11%	61%
Control de variables	29%	76%
Probabilidad	8%	42%
Correlación	34%	79%
Combinatoria	21%	66%

COMENTARIOS

Teniendo en cuenta un nivel de significancia para todas las dimensiones del Pensamiento Lógico Matemático $p < 0.05$ se acepta la hipótesis alternativa en todos los casos rechazando la hipótesis nula, las pruebas posttest y pretest tienen significativas diferencias en consecuencia, se concluye que el Software Kahoot usado como estrategia de gamificación mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes para resolver problemas relacionados con el Pensamiento Lógico Matemático.

El porcentaje de puntos obtenidos mostrados en tabla 4 da cuenta del incremento y diferencia en rendimiento académico del posttest y del pretest, refleja el impacto de la intervención en términos de alcanzar mayor puntaje por cada dimensión y presupone que el aprendizaje como lo mencionó Cerda (2012) no es homogéneo en todas las dimensiones, de manera que se tendrán dimensiones que progresen más que otras en dependencia de las capacidades del estudiante, su entorno y demás elementos influyentes.

En concordancia con lo manifestado por Márquez (2014) la dimensión probabilística suele ser el resultado de procesos vinculados con el azar e incertidumbre, es por esto que su crecimiento se encuentra ubicado entre los de menor incremento, ya que para poder emitir la resolución del problema es necesario tener en consideración una o dos opciones, realizar cálculos e inferir sus resultados.

Al utilizar la gamificación como estrategia estos resultados son convergentes al estudio de Carreño (2020) en el que se concluye que el aprendizaje del estudiante mejora su rendimiento académico cuando es mediado por el software. Kahoot por que incorpora elementos lúdicos y de competencia desarrollando el ímpetu de sobresalir por responder más rápido y de mejor manera.

En ese mismo sentido la gamificación se estructura como una estrategia que brinde al estudiante una alternativa para el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático, Deterding (2011) menciona que la gamificación se configura como la herramienta de carácter divertida, atractiva y motivadora, impulsa la consecución de objetivos y desarrolla habilidades cognitivas llevado por el involucramiento del estudiante en forma activa, participando de la gestión de su aprendizaje además que promover otras habilidades como la habilidad social, habilidad comunicativa, el hablar en público, produciendo cambios positivos al estudiantado.

Los estudiantes destacan que las dimensiones en la que muestran más dificultades en resolver problemas son la proporcionalidad y combinatoria. Al respecto, Villagrán (2002) propone una enseñanza heurística, basada en la resolución de problemas matemáticos, tomando en consideración el enfoque constructivista enfatizando los procesos meta-cognitivos y las estrategias de aprendizaje.

La combinatoria se encuentra en un nivel no óptimo para el requerido en este escenario de aprendizaje como lo menciona Ramírez (2016) los estudiantes no se encuentran en condiciones adecuadas para combinar objetos de todas las maneras posibles.

Las limitaciones del presente estudio están asociadas con el contexto ecuatoriano caracterizado por tener pocas investigaciones y no generar nuevas publicaciones que permitan ampliar el contexto relacionado con el Pensamiento Lógico Matemático en Guayaquil, sin embargo, esto parece ser un contexto pasajero y en constatación de cambio, en palabras de Moreira et al. (2020) el incremento de producción científica ha aumentado un 811.49% en los últimos años, se espera que bajo esta tendencia que la temática se profundice y amplíe entregando nuevos conocimientos y ampliar el estado del arte.

Desde otra perspectiva como lo menciona Ramírez et al. (2018) el Pensamiento Lógico Matemático, debe desarrollarse desde una temprana edad, el estudiante debe encontrarse resolviendo problemas lógicos desde sus primeros años de escolaridad, confirmando por Cerda (2012), quien sugiere ir añadiendo complejidad a medida que alcanza la edad para resolver operaciones formales.

CONCLUSIÓN

Si bien se ha podido mejorar el nivel Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes intervenidos mediante una estrategia de gamificación haciendo uso del software Kahoot, aún se encuentran en un nivel concreto en su mayoría y en menor porción en un nivel transicional lo que deja una apertura para continuar el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático a cargo de innovadoras estrategias que logren reducir esta brecha que ahora se presenta como una limitante hacia el aprendizaje de los estudiantes dentro de su carrera universitaria.

REFERENCIAS

- Aguirre Guashpa, K. E. (2021). El razonamiento lógico matemático y su relación en los procesos de memorización (Master's thesis).
- Benalcázar, M. (2017). Educación privada versus educación pública en el Ecuador. *Revista Publicando*, 4(11 (1)), 484-498.
- Bermúdez Tacunga, R. (2014). El desarrollo tecnológico de la sociedad y sus incidencias en el pensamiento lógico matemático. *Actualidades investigativas en educación*, 14(2), 704-722.
- Borda, A. E. G. (2021). La edad de las operaciones formales de Jean Piaget y el rendimiento académico en matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5864-5882.
- Carreno, A., Ginestar, D., & Sanabria-Codesal, E. (2021, April). Incorporación de la plataforma Kahoot en las clases de matemáticas II y evaluación de su funcionamiento. In *IN-RED 2020: VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 528-541). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Cerda Etchepare, G. (2012). Inteligencia lógico-matemática y éxito académico: un estudio psicoevolutivo.
- Chacón, L. P. C., Herrera, D. G. G., Encalada, S. C. O., & Álvarez, J. C. E. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 488-507.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Deterding, S. (2011, May). Situated motivational affordances of game elements: A conceptual model. In *Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts, a workshop at CHI* (Vol. 10, No. 1979742.1979575).
- Díaz, J. A. A., & Martínez, J. M. O. (1995). Validación y aplicación de un test de razonamiento lógico. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 48(3), 339-351.
- Díaz, J. A. A., & Sánchez, S. R. El desarrollo del razonamiento lógico en matemáticas: correlación y combinatoria.
- Etcheverry, P. T., Ignjatov, J. S., & de Lourdes Juárez, E. (2020). Influencia de la escolaridad en el desarrollo del razonamiento lógico y la reflexión cognitiva en estudiantes de bachillerato. *UNIÓN-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(60), 212-232.
- Godoy-Cedeño, C. E., Abad-Escalante, K. M., & del Socorro Torres-Caceres, F. (2020). Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. *3C TIC*, 9(3), 107-144.
- Jadue, G., Galindo, A., & Navarro, L. (2005). Factores protectores y factores de riesgo para el desarrollo de la resiliencia encontrados en una comunidad educativa en riesgo social. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 31(2), 43-55.
- Jaramillo, M. S. E. V. R. (2020). Programa de evaluación para el desarrollo del pensamiento operacional formal en estudiantes preuniversitarios de la ciudad de Quito. *Revista Qualitas*, 20(20), 017-037.
- Lara, L. M. M., & Arteaga, K. J. R. (2013). próxima. *Zona Próxima*, (19), 63-72.

Montenegro Moracén, E. I., García La Rosa, J. E., Fuentes Toledano, I., Duharte Despaigne, E., & Trobajo Cobo, A. (2009). Enfoque didáctico para la comprensión conceptual de significados matemáticos básicos a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, para la formación de profesores de Ciencias Exactas. *Revista Integra Educativa*, 2(1), 183-195.

Morales Maure, L., & García Marimón, O. (2015). Un aprendizaje basado en proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. *Números: revista de didáctica de las matemáticas*.

Moreira-Mieles, L., Morales-Intriago, J. C., Crespo-Gascón, S., & Guerrero-Casado, J. (2020). Caracterización de la producción científica de Ecuador en el periodo 2007-2017 en Scopus. *Investigación bibliotecológica*, 34(82), 141-157.

Navarro, G. M. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (83), 252-277.

Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Metodología. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.

Piaget, J. (1975). Piaget's theory (G. Cellerier & J. Langer, trans.). *The process of child development*, 164-212.

Ramirez Leal, P., Hernandez Suarez, C. A., & Prada Nuñez, R. (2018). Elementos asociados al nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en la formación inicial de docentes. *Espacios*, 39(49 (2018)), 1-10.

Ramírez, P. (2016). Evaluación de los esquemas del razonamiento lógico matemático presentado por los estudiantes de licenciatura en matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander por medio del test de TOLT.

Rojas Viteri, J., Álvarez Zurita, A., & Bracero Huertas, D. (2021). Uso de Kahoot como elemento motivador en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Sampieri, H. (2010). R; Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P.(2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.

Tobin, K. G., & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological measurement*, 41(2), 413-423.

Villa, C. F. H., Arango, D. A. G., González, G. A. A., Giraldo, L. F. G., Bedoya-Corrales, L. I., Aguirre, J. A. S., ... & Gutiérrez, C. A. E. (2018). Implementación de metodologías para la construcción de software orientado a la gamificación. In *EDUcación con TECnología: un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación* (pp. 2086-2089). Edicions de la Universitat de Lleida.

Valles-Pereira, R. E., & Mota-Villegas, D. J. (2020). Kahoot aplicada en la evaluación sumativa en un curso de matemática discreta. *Revista científica*, (37), 67-77.

Villagrán, M. A., Guzmán, J. I. N., Pavón, J. M. L., & Cuevas, C. A. (2002). Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos. *Psicothema*, 14(2), 382-386.