



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

Año: XI Número: 3 Artículo no.: 16 Período: 1 de mayo al 31 de agosto del 2024

TÍTULO: La gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje del área de Matemáticas en la Formación Técnico Profesional.

AUTORES:

1. Ing. Jairo Roberto Cueva Tipán.
2. Lic. César Augusto Sanguano Pedraza.
3. Dr. Wellington Issac Maliza Cruz.

RESUMEN: El objetivo de esta investigación fue diseñar estrategias de gamificación para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la formación técnico-profesional de estudiantes pertenecientes a un colegio de este nivel educativo. Se adoptó un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño cuasi-experimental con pruebas de pretest y postest para evaluar la efectividad de las intervenciones con las estrategias aplicadas. Los resultados principales mostraron una mejora estadísticamente significativa en las puntuaciones de postest, indicando un incremento en la comprensión matemática y la motivación de los estudiantes. Dichos resultados enfatizan la eficacia de las estrategias de gamificación como herramienta pedagógica diseñadas, sugiriendo su potencial para enriquecer la experiencia educativa y fomentar un aprendizaje matemático más profundo en contextos de formación técnico-profesional.

PALABRAS CLAVES: estrategias, matemáticas, proceso enseñanza-aprendizaje, gamificación educativa, formación técnico-profesional.

TITLE: Gamification in the teaching-learning process of the area of Mathematics in the Vocational Technical Training.

AUTHORS:

1. Eng. Jairo Roberto Cueva Tipán.
2. Bach. César Augusto Sanguano Pedraza.
3. PhD. Wellington Issac Maliza Cruz.

ABSTRACT: The main objective of this research was to design gamification strategies to optimize the teaching-learning mathematics process in the technical-professional training of students belonging to a school at this educational level. A quantitative approach was adopted, using a quasi-experimental design with pretest and posttest in order to evaluate the interventions effectiveness with the applied strategies. The main results showed a statistically significant improvement in post-test scores, indicating an increase in students' mathematical understanding and motivation. These results emphasize the effectiveness of gamification strategies as a designed pedagogical tool, suggesting their potential to enrich the educational experience and promote deeper mathematical learning in technical-professional training contexts.

KEY WORDS: strategies, mathematics, teaching-learning process, educational gamification, technical-professional training.

INTRODUCCIÓN.

En el ámbito educativo contemporáneo, la gamificación emerge como una estrategia pedagógica de creciente relevancia (Contreras Espinosa y Eguía, 2019), particularmente en el contexto de la Formación Técnico Profesional en áreas como las Matemáticas. Esta metodología, que integra elementos y principios del diseño de juegos en entornos educativos, ha ganado notoriedad por su capacidad para aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes, así como por mejorar los resultados de aprendizaje (Sánchez-Pacheco, 2019).

Según Lozada-Ávila y Betancur-Gómez, 2017, la gamificación, como metodología, tiene la capacidad de captar la atención de los estudiantes y de fomentar su participación activa en el proceso de

aprendizaje, lo cual es crucial en disciplinas que tradicionalmente se perciben como desafiantes o menos atractivas, como las Matemáticas.

Diversos estudios han evidenciado que la gamificación en la educación propicia una experiencia de aprendizaje más dinámica y participativa, lo que resulta en un aumento de la retención del conocimiento y en una mejora en la comprensión de conceptos complejos (Casaus et al., 2020). Esta metodología, al aplicarse en el área de Matemáticas, despierta el interés de los estudiantes y les permite abordar los conceptos matemáticos de manera más intuitiva y aplicada, facilitando así la adquisición de competencias clave en la Formación Técnico Profesional (Holguín García et al., 2020).

Conceptualmente, la gamificación se define como la aplicación de mecánicas y elementos de juego en contextos no lúdicos, como la educación, cuya esencia reside en su capacidad para transformar tareas tradicionalmente percibidas como monótonas o desafiantes en experiencias más atractivas y motivadoras, a través del uso de elementos como puntos, insignias, tablas de clasificación y narrativas (Caballero Moyano et al., 2019). Este enfoque busca aprovechar la predisposición natural del ser humano hacia el juego y la competencia, incentivando la participación activa y sostenida en el proceso de aprendizaje (Segovia y Rubio, 2018).

En el contexto educativo, la gamificación se sustenta en teorías de motivación y aprendizaje, como las propuestas por Deci y Ryan (2008) en su Teoría de la Autodeterminación. Dicha teoría sugiere que la motivación intrínseca, potenciada por elementos de juego, es esencial para un aprendizaje efectivo y sostenido (Deci y Ryan, 2008; Stover et al., 2017). La gamificación en educación, por tanto, no solo se centra en la diversión, sino que también busca crear entornos de aprendizaje que fomenten la autonomía, la competencia y la relación, elementos clave para un aprendizaje significativo y duradero (Melo-Solarte y Díaz, 2018).

La aplicación de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje implica una reconsideración de las metodologías pedagógicas tradicionales. Este proceso, intrínsecamente dinámico, se fundamenta en la interacción constante entre el educador y el educando, y se ve enriquecido por el uso de estrategias

lúdicas que favorecen un ambiente de aprendizaje más interactivo y estimulante (Londoño Vásquez y Rojas López, 2019). Como afirma Vygotsky (1978), el aprendizaje es un proceso social y culturalmente mediado, y de acuerdo con este planteamiento, la gamificación puede actuar como un catalizador en este entorno, alineándose con las necesidades y expectativas de los estudiantes del siglo XXI (Guzmán Rivera et al., 2020).

El proceso de enseñanza-aprendizaje, desde una perspectiva constructivista, se ve beneficiado por la gamificación, ya que esta promueve la construcción activa del conocimiento. Varios autores subrayan la importancia de la actividad y la experiencia en el aprendizaje (Contreras Espinosa y Eguía, 2019; Londoño Vásquez y Rojas López, 2019); por ende, la gamificación, al ofrecer un marco interactivo y participativo, se alinea perfectamente con estos principios, lo cual se refleja en el hecho de que los estudiantes, al enfrentarse a desafíos lúdicos y colaborativos, desarrollan habilidades críticas y de resolución de problemas, fundamentales en el ámbito de las Matemáticas y la Formación Técnico Profesional (Holguín-Alvarez et al., 2019).

Para Abad-Salgado (2021) es claro que el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación moderna exige una constante innovación y adaptación a los cambios en las dinámicas sociales y tecnológicas. La integración de la gamificación en este proceso responde a tales demandas, preparando a los estudiantes para un mundo donde la flexibilidad, la creatividad y el pensamiento crítico son habilidades esenciales (Ocampos et al., 2020). Como señalan Granda Asencio et al. (2019), la educación del siglo XXI debe ser capaz de captar la atención de los estudiantes en un mundo saturado de estímulos, y la gamificación ofrece una vía prometedora para lograrlo.

El proceso enseñanza-aprendizaje enfrenta diversas dificultades, entre las que destaca la disparidad en los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes (Gómez y De Franco, 2022). Al respecto, la teoría de las inteligencias múltiples sugiere que cada individuo aprende de manera única, lo que plantea un reto significativo para los educadores al intentar satisfacer estas necesidades variadas dentro de un entorno de aula estándar (Gardner et al., 2006). Esta diversidad en el aprendizaje exige estrategias

pedagógicas flexibles y adaptativas, capaces de abordar las diferentes capacidades y preferencias de los estudiantes (Castillo et al., 2020).

La motivación del alumno es otra dificultad crítica en el proceso educativo (Santander Salmon y Schreiber Parra, 2022); por consiguiente, Deci y Ryan (2008) destacan la importancia de la motivación intrínseca para el aprendizaje efectivo, pero en la práctica, mantener un nivel alto de interés y compromiso en los estudiantes es una tarea compleja, especialmente en un contexto educativo que a menudo enfatiza la evaluación y el rendimiento sobre el proceso de aprendizaje, aunque esta orientación puede resultar en una desconexión entre el estudiante y el material de estudio, lo cual podría ser un verdadero obstáculo para el desarrollo positivo del proceso educativo (Santander Salmon y Schreiber Parra, 2022).

En el área específica de las Matemáticas, una de las dificultades primordiales señalada por varios expertos es la ansiedad matemática, un fenómeno bien documentado que afecta tanto a estudiantes como a educadores (Eccius-Wellmann & Lara-Barragán, 2016). Según Larracilla Salazar et al. (2019), la ansiedad matemática puede inhibir significativamente la capacidad de aprendizaje y rendimiento en matemáticas, generando un círculo vicioso de evitación y bajo rendimiento, y se origina, en parte, por la percepción de las matemáticas como una disciplina especialmente desafiante y abstracta.

Romero-Bojórquez et al. (2014) resaltan que la conceptualización abstracta inherente a las matemáticas presenta otro obstáculo, producto fundamentalmente a la dificultad que tienen los estudiantes para relacionar conceptos matemáticos abstractos con su aplicación práctica y cotidiana. Este desafío se agrava por métodos de enseñanza que a menudo priorizan la memorización de fórmulas y procedimientos sobre la comprensión conceptual y el pensamiento crítico, lo que puede resultar en una comprensión superficial y fragmentada de los conceptos matemáticos (Gamboa Araya & Moreira Mora, 2017).

Siguiendo esta lógica de ideas, una investigación preliminar conllevó a identificar ciertos problemas en el proceso enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en la Formación Técnico Profesional,

particularmente en dos de los colegios de dicho nivel educativo, donde se desarrolla el estudio. Los estudiantes de estas instituciones a menudo muestran signos de ansiedad matemática y dificultades para conectar teorías abstractas con aplicaciones prácticas. Esta situación se agrava debido a la naturaleza técnica de sus estudios, donde la comprensión matemática no es solo una meta educativa, sino una necesidad práctica para su futuro profesional.

En este contexto, la gamificación emerge como una solución prometedora para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas dentro de la Formación Técnico Profesional, ya que al integrar elementos lúdicos en la educación matemática, la gamificación puede reducir la ansiedad, aumentar la motivación y facilitar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos (Rosero-Guanotásig y Medina-Chicaiza, 2021), debido a que sobre todo, dicha metodología ofrece un aprendizaje más interactivo y aplicado (Guisvert Espinoza y Lima Cucho, 2022), por lo que se alinea con las necesidades específicas de los estudiantes de las instituciones educativas seleccionadas para la investigación, preparándolos así mejor para sus carreras técnicas.

En vista a todo ello, se plantea como objetivo principal de este estudio diseñar estrategias de gamificación para el desarrollo idóneo del proceso enseñanza-aprendizaje del área de Matemáticas en la formación Técnico Profesional. De acuerdo con dicho propósito, los objetivos específicos definidos son: identificar los problemas específicos enfrentados por los estudiantes de formación Técnico Profesional en el proceso enseñanza-aprendizaje de Matemáticas; desarrollar un conjunto de actividades lúdicas y retos matemáticos basados en principios de gamificación, y evaluar la efectividad de las estrategias de gamificación implementadas mediante análisis comparativos de rendimiento y actitud.

DESARROLLO.

Materiales y métodos.

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo descriptivo y longitudinal (Hernández-Sampieri et al., 2016), adecuado para cuantificar y analizar los patrones y cambios en las actitudes y rendimientos de los estudiantes en matemáticas a lo largo del tiempo. La metodología descriptiva permitió identificar y detallar las dificultades específicas en el proceso enseñanza-aprendizaje, mientras que el carácter longitudinal permitió el seguimiento de estos aspectos a lo largo de distintos periodos, proporcionando una comprensión más profunda de las dinámicas y evoluciones en el aprendizaje matemático de los estudiantes.

El diseño del estudio fue cuasi-experimental longitudinal (Hernández-Sampieri et al., 2016), enfocado en evaluar la efectividad de las estrategias de gamificación; por ende, se emplearon pruebas de pretest y posttest para medir los cambios en el rendimiento y actitudes hacia las matemáticas, antes y después de implementar las estrategias de gamificación. Esta metodología permitió determinar las mejoras atribuibles a las intervenciones aplicadas, manteniendo un control relativo sobre variables externas.

Por otro lado, la población del estudio consistió en estudiantes de un colegio con programas de formación técnico-profesional, contabilizándose 42 estudiantes en total, divididos en 20 estudiantes de noveno grado y 22 estudiantes de décimo grado, con edades comprendidas entre los 13 y 15 años. Con esto no hubo necesidad de aplicar fórmula para el cálculo de la muestra estadística, ya que para los efectos de la investigación, se pudo trabajar con la totalidad de la población, asegurando así la total representatividad del estudio.

Debido a lo anterior, tampoco se requirió de aplicar un determinado tipo de muestreo, al realizarse un estudio de población completa o censo, donde se recopila y analiza información de cada miembro de la población, no solo de una muestra representativa al ser posible y práctico examinar a todos los individuos de la población, lo que permitió obtener resultados muy precisos y detallados sobre el tema de investigación en concreto (Arias-Gómez et al., 2016).

En el estudio se aplicó una encuesta a los estudiantes con el objetivo de identificar problemas en el aprendizaje de matemáticas y evaluar la percepción sobre el uso de la gamificación. Esta encuesta, estructurada en una escala Likert, incluyó preguntas cuidadosamente formuladas para cumplir con los objetivos de investigación.

Como aspecto clave, se aseguró la confidencialidad y el anonimato de los participantes, tratando todos los datos recopilados con la máxima discreción; por ello, la información obtenida determinó un papel crucial en el diseño de estrategias de gamificación adaptadas a las necesidades detectadas.

La fiabilidad de la encuesta aplicada en el estudio fue rigurosamente validada, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.89 para la primera dimensión, que abordaba los problemas en el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas, y un valor aún más alto de 0.92 para la segunda dimensión, enfocada en la percepción sobre el uso de la gamificación. Estos valores subrayan la consistencia interna y la confiabilidad de las respuestas obtenidas, reafirmando la precisión y credibilidad de los datos recogidos en ambas dimensiones de la encuesta (Toro et al., 2022).

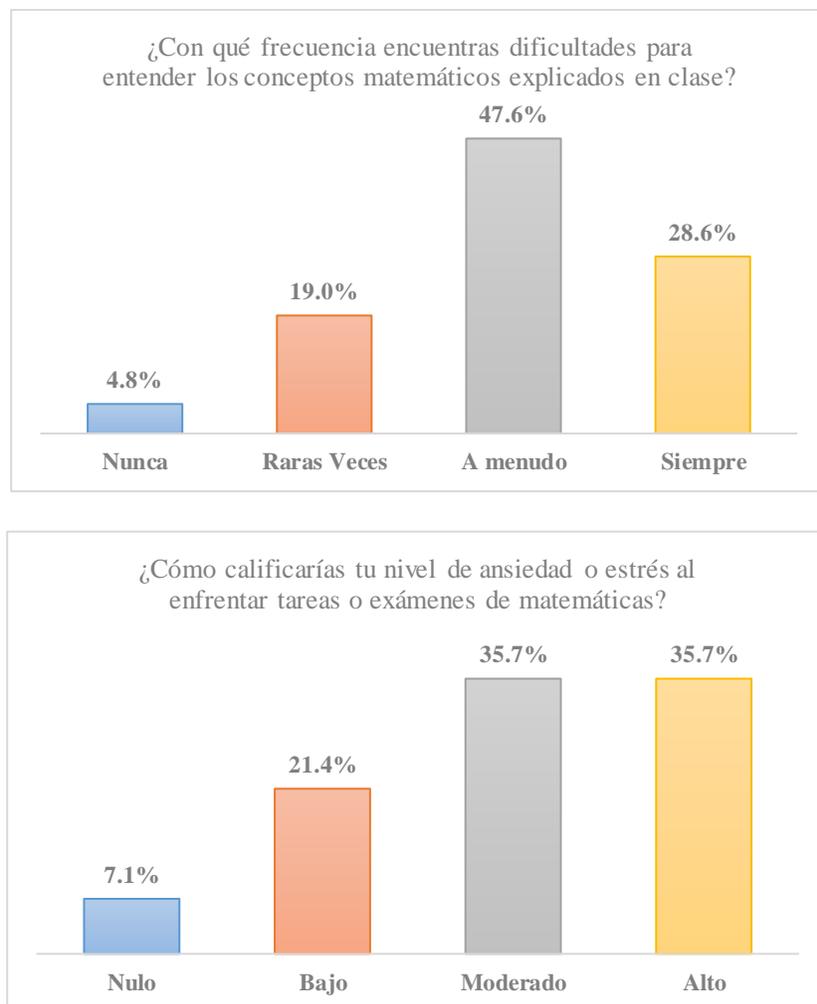
En el marco de la investigación, el primer paso metodológico consistió en la aplicación de una encuesta a los estudiantes, con el fin de identificar los problemas específicos en el proceso enseñanza-aprendizaje de Matemáticas. Posteriormente, con base en los resultados de la encuesta, se formularon estrategias de gamificación destinadas a abordar las dificultades detectadas. El procesamiento y análisis de los datos de la encuesta se realizó utilizando el software SPSS v. 29, lo que facilitó una codificación y análisis estadístico detallado para una interpretación precisa de los resultados iniciales.

Luego, para evaluar la efectividad de las estrategias de gamificación implementadas, se realizaron pruebas de pretest y postest, cuyo análisis permitió comparar los resultados antes y después de la intervención, proporcionando una visión clara del impacto de las estrategias de gamificación en el aprendizaje matemático de los estudiantes. Estos pasos metodológicos fueron esenciales para desarrollar conclusiones bien fundamentadas y proponer direcciones futuras para la práctica educativa en el ámbito de la formación técnico-profesional.

Análisis de resultados.

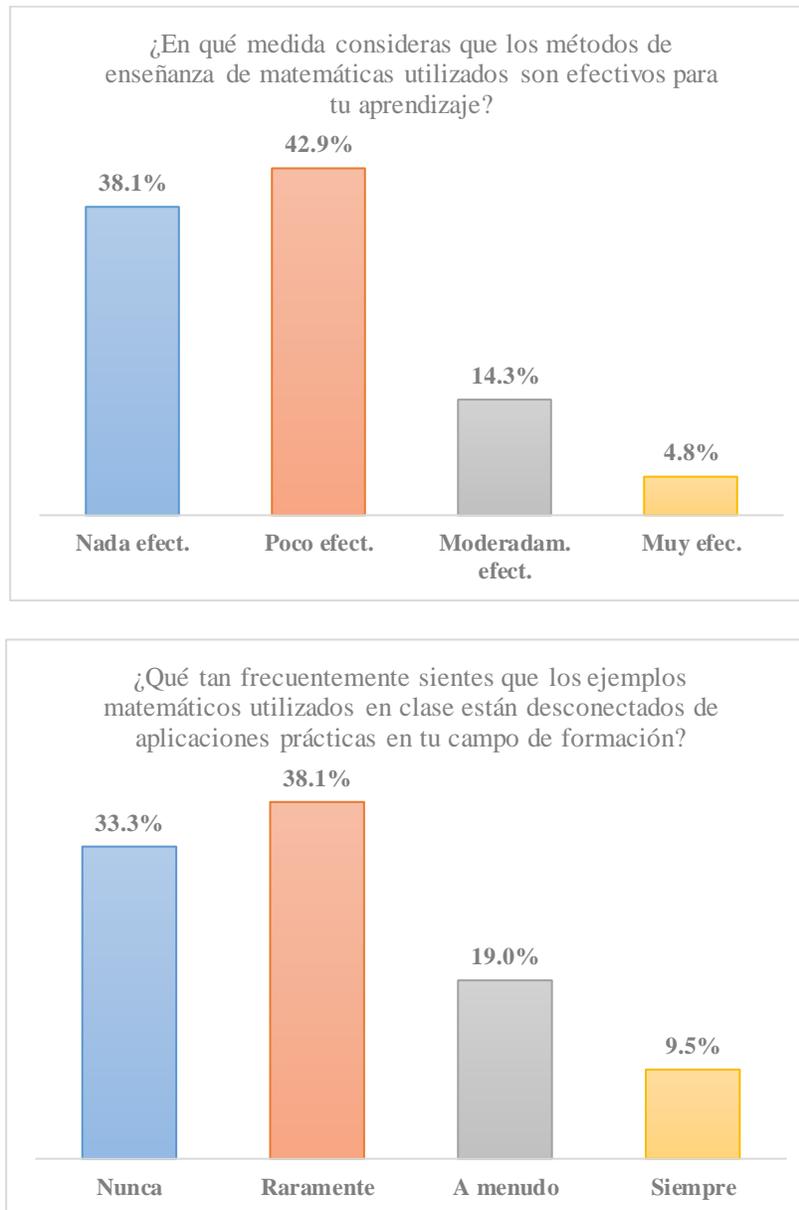
La Figura 1 reveló que un 47.6% de los estudiantes a menudo encuentran dificultades para entender los conceptos matemáticos explicados en clase, mientras que un 28.57% afirmó enfrentar estas dificultades siempre. En cambio, el 35.7% de los encuestados calificó su nivel de ansiedad o estrés al enfrentar tareas o exámenes de matemáticas como alto, y otro porcentaje similar (35.7%) lo calificó como moderado.

Figura 1. Dificultades para entender conceptos matemáticos y nivel de ansiedad en tareas/exámenes de matemáticas.



La Figura 2 demuestra que el 42.9% de los estudiantes percibió a los métodos de enseñanza como poco efectivos, y un 38.1% como nada efectivos; mientras que el 38.1% de los estudiantes sintió que los ejemplos matemáticos estaban raramente conectados con aplicaciones prácticas, y un 38.1% los consideró que nunca dichos ejemplos estaban conectados.

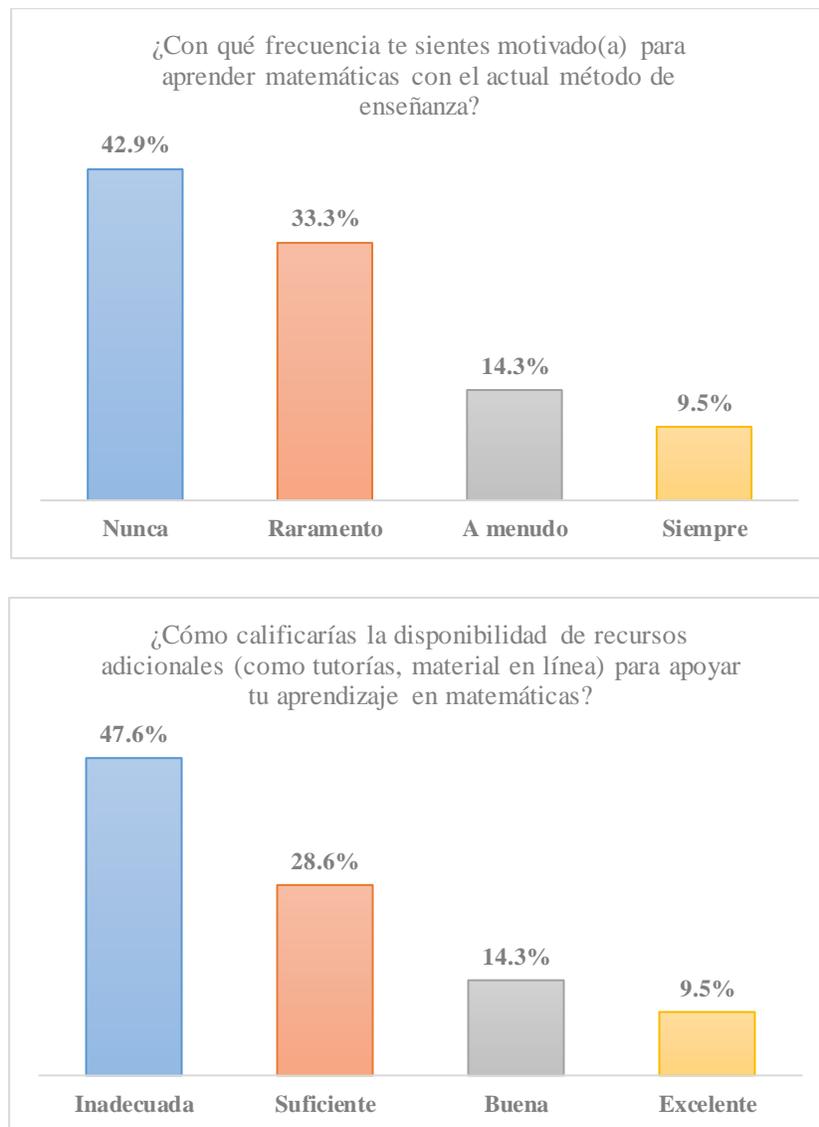
Figura 2. Efectividad de los métodos de enseñanza de matemáticas y conexión de ejemplos matemáticos con aplicaciones prácticas.



En la Figura 3 se percibe cómo el 42.9% de los encuestados afirma nunca sentirse motivado para aprender matemáticas con el método de enseñanza actual, y un 33.3% indicó sentir esta motivación

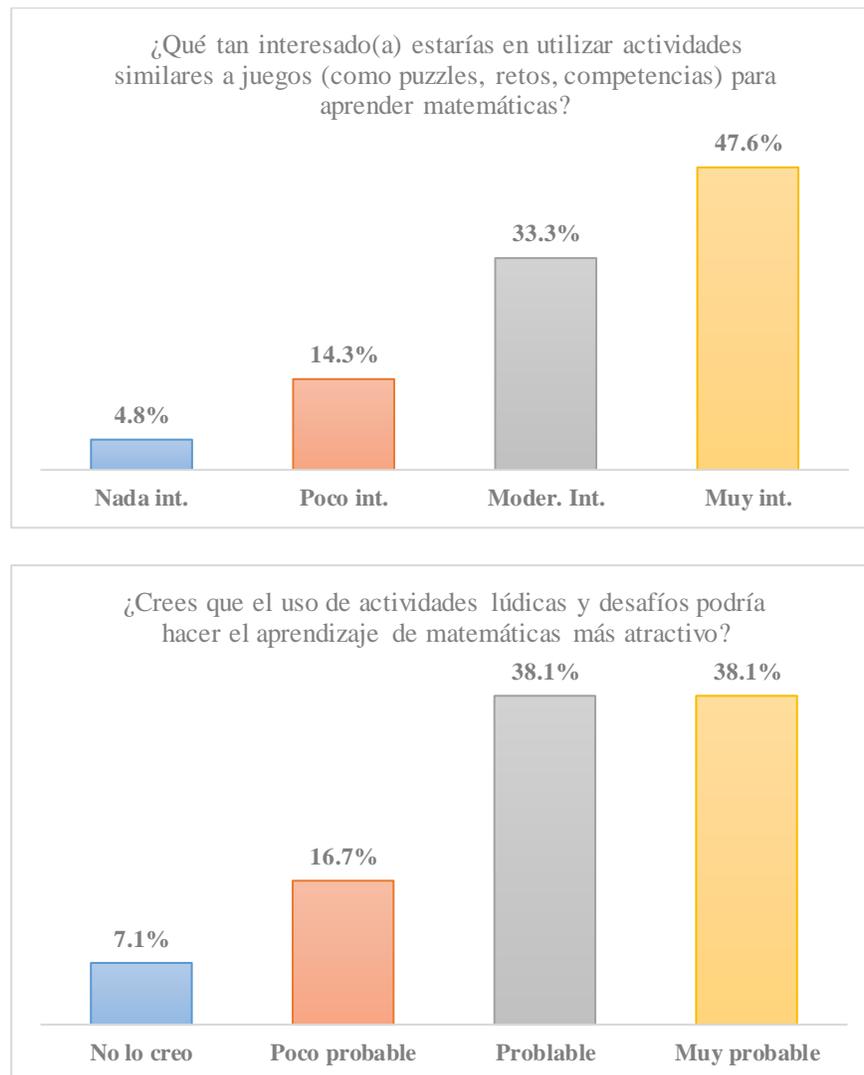
raramente. Respecto a los recursos adicionales, el 47.6% calificó su disponibilidad como inadecuada, aunque el 28.6% como suficiente, a lo que se le suma aproximadamente un 24% acumulado entre los que consideran la disponibilidad de recursos como buena y excelente.

Figura 3. Motivación para aprender matemáticas con el método actual y disponibilidad de recursos adicionales en matemáticas.



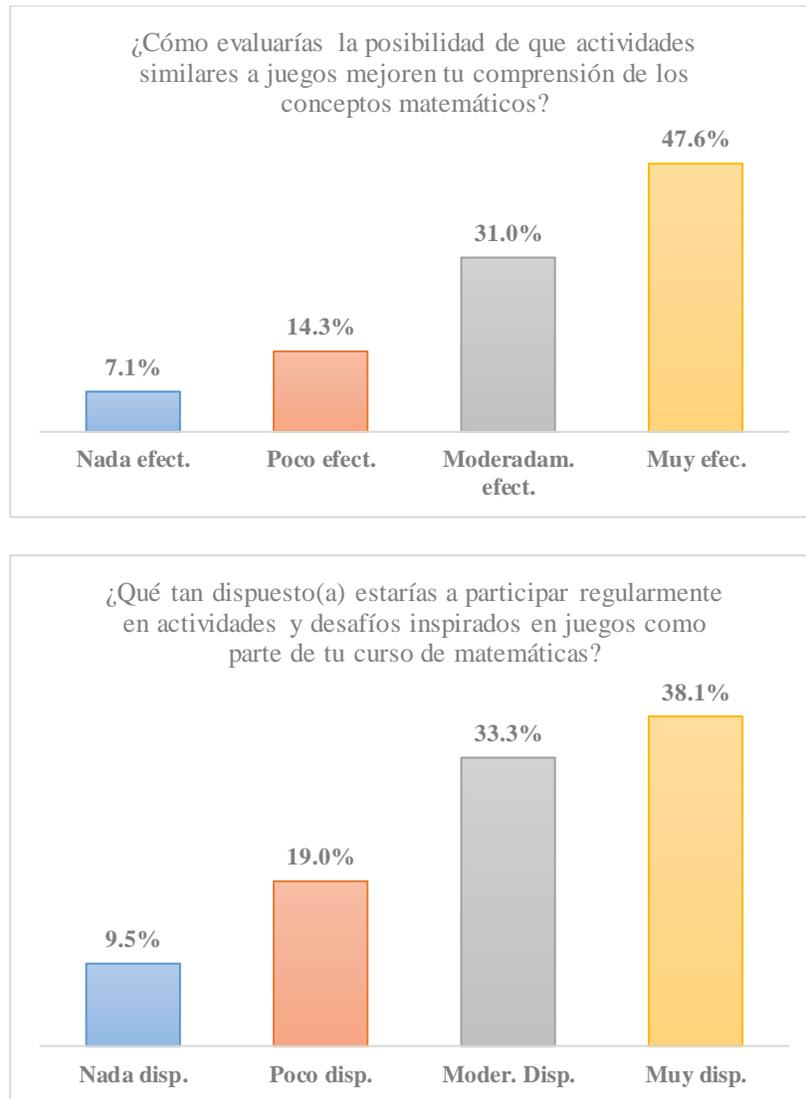
La Figura 4 refleja que 47.6% del estudiantado se mostró muy interesado en utilizar actividades lúdicas para aprender matemáticas, y un 33.3% expresó sentirse moderadamente interesado al respecto. En adición, un amplio 76.2% de los alumnos consideró entre muy probable y normalmente probable que estas actividades hagan más atractivo el aprendizaje de matemáticas.

Figura 4. Interés en usar juegos para aprender matemáticas y atractivo del aprendizaje de matemáticas con actividades lúdicas.



En última instancia, la Figura 5 pone de manifiesto que el 47.6% del estudiantado considera muy efectivo el uso de actividades similares a juegos para mejorar la comprensión matemática, mientras que el 31% cree que esta acción podría ser moderadamente efectiva. En adición, el 38.1% de los alumnos se mostró muy dispuesto a participar en actividades lúdicas en su curso de matemáticas, y un 33.3% se presenta como moderadamente dispuesto a participar por medio de dicha metodología.

Figura 4. Interés en usar juegos para aprender matemáticas y atractivo del aprendizaje de matemáticas con actividades lúdicas.



El análisis integral de los resultados de la encuesta aplicada revela desafíos significativos en la enseñanza de matemáticas en la formación Técnico Profesional en el contexto del colegio donde tuvo lugar la investigación, marcados por dificultades en la comprensión de conceptos y una notable ansiedad frente a evaluaciones matemáticas; asimismo, la percepción de métodos de enseñanza como poco efectivos y la desconexión entre teoría y práctica subrayan la urgencia de reformular las estrategias pedagógicas adecuadas, lo que resalta la necesidad crítica de adoptar enfoques innovadores que mejoren tanto la comprensión de los estudiantes como su relación con la materia.

En esta dirección, la inclinación de los estudiantes hacia la gamificación para el aprendizaje de matemáticas emerge como una solución potencialmente efectiva, con lo que su percepción de la gamificación como un método atractivo y efectivo para la comprensión matemática destaca la oportunidad de integrar estos enfoques lúdicos en el currículo escolar; de modo, que implementar la gamificación podría no solo reducir la ansiedad relacionada con el aprendizaje de matemáticas, sino también incrementar la motivación y el interés de los estudiantes, abordando así el bajo nivel de motivación actualmente observado.

Estrategias de gamificación para el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Matemáticas.

Estrategia 1. Matemáticas en misión.

Objetivo: Fomentar la resolución de problemas matemáticos mediante una narrativa de misión y desafío.

Actividades:

1. Resolver ecuaciones para “desactivar bombas” en un tiempo límite.
2. Crear gráficos para “navegar” por un laberinto virtual.
3. Aplicar conceptos de geometría para diseñar y crear maquetas tridimensionales.
4. Resolver problemas de lógica para 'descifrar códigos secretos'.
5. Aplicar cálculo para 'optimizar recursos' en una simulación de gestión.
6. Completar series numéricas para 'avanzar' en un tablero de juego.
7. Utilizar estadísticas para 'analizar' tendencias y tomar decisiones en un juego de roles.

Recursos necesarios: Aplicaciones interactivas, plataformas de juego educativo, cronómetro, materiales como cartulina, palitos de madera o plastilina.

Método de evaluación: Se evaluará la precisión y velocidad en la resolución de problemas matemáticos, así como la capacidad para aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos, utilizando herramientas de seguimiento y análisis de desempeño integradas en las plataformas de juego.

Estrategia 2. Duelo matemático.

Objetivo: Promover la competencia sana y la rápida aplicación de habilidades matemáticas mediante desafíos entre pares.

Actividades:

1. Competencias de cálculo rápido en parejas.
2. Retos de lógica matemática en formato de preguntas y respuestas.
3. Duelos de geometría para resolver problemas bajo presión de tiempo.
4. Desafíos de estadística con análisis de datos reales.
5. Batallas de ecuaciones, resolviendo ecuaciones más rápido que el oponente.
6. Competencias de 'construcción' geométrica utilizando software especializado.
7. Retos de optimización, donde los estudiantes deben mejorar una solución dada.

Recursos necesarios: Pizarras interactivas (a través de tablets), software de cálculo, aplicaciones de desafíos matemáticos, cronómetro.

Método de evaluación: La evaluación está basada en el rendimiento en competencias y desafíos, considerando tanto la corrección en las respuestas como la rapidez, utilizando herramientas de registro y análisis de resultados en tiempo real.

Estrategia 3: Constructor matemático.

Objetivo: Aplicar conceptos matemáticos en la construcción y diseño de proyectos virtuales o físicos.

Actividades:

1. Diseñar estructuras en 3D aplicando conceptos geométricos.
2. Crear planos y maquetas calculando áreas y volúmenes.
3. Simular presupuestos para proyectos utilizando ecuaciones financieras.
4. Optimizar diseños utilizando principios simples como introducción al cálculo diferencial.
5. Crear o adquirir un juego de mesa educativo basado en principios matemáticos.

6. Desarrollar un proyecto de investigación que requiera de la aplicación de estadísticas.

Recursos necesarios: Software de diseño 3D, materiales para maquetas, herramientas de cálculo y análisis financiero, software estadístico.

Método de evaluación: La evaluación está basada en la precisión, creatividad y aplicación práctica de los conceptos matemáticos en los proyectos desarrollados, utilizando rúbricas de evaluación que consideren aspectos técnicos y creativos.

Estrategia 4: Aventura matemática.

Objetivo: Integrar conceptos matemáticos en una narrativa de aventura y exploración.

Actividades:

1. Resolver acertijos matemáticos para “desbloquear” etapas en una historia.
2. Utilizar conceptos de probabilidad para “navegar” por caminos con riesgos (árbol de decisión).
3. Aplicar teoremas geométricos para “descubrir” tesoros escondidos.
4. Emplear estrategias de optimización en la gestión de recursos virtuales.
5. Crear y resolver puzzles matemáticos para avanzar en la trama de la historia.
6. Utilizar elementos básicos de la lógica matemática para resolver “misterios”.

Recursos necesarios: Plataformas de juego de rol, aplicaciones de acertijos matemáticos, y herramientas de creación de narrativas interactivas.

Método de evaluación: La evaluación es a través del seguimiento del progreso en la narrativa del juego, considerando la correcta aplicación de conceptos matemáticos y la capacidad para resolver problemas y desafíos lógicos.

Estrategia 5: Liga matemática.

Objetivo: Fomentar el trabajo en equipo y la resolución colaborativa de problemas matemáticos en un entorno competitivo.

Actividades:

1. Formar equipos para resolver problemas matemáticos que impliquen cierto nivel de complejidad.
2. Desarrollar estrategias de equipo para competencias matemáticas.
3. Participar en “torneos” de resolución de problemas.
4. Colaborar en proyectos de modelado matemático.
5. Competir en retos de cálculo y lógica en tiempo real.
6. Realizar investigaciones grupales aplicando conceptos simples y complejos de estadísticas y probabilidad.
7. Organizar debates sobre teorías y aplicaciones matemáticas.

Recursos necesarios: Herramientas de colaboración en línea, software de modelado y simulación matemática, plataformas de competencia matemática.

Método de evaluación: La evaluación está basada en el desempeño de los equipos, considerando la efectividad en la resolución de problemas, la calidad del trabajo colaborativo y la aplicación de estrategias matemáticas, utilizando sistemas de puntuación y retroalimentación grupal.

Validación de estrategias por método pretest y postest.

La validación de las estrategias de gamificación para el proceso enseñanza-aprendizaje del área de Matemáticas en el centro educativo objeto de estudio, se efectuó mediante la aplicación de pruebas de pretest y postest. Estas evaluaciones, implementadas antes y aproximadamente 15 días después de la intervención pedagógica, permitieron un análisis comparativo del progreso en el aprendizaje matemático de los estudiantes. Se empleó una escala de evaluación que oscilaba entre 1 y 5 puntos, facilitando así la cuantificación precisa del impacto de las estrategias de gamificación. Este método permitió valorar la efectividad de las estrategias en términos de mejora en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, además de evaluar cambios en la actitud y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemáticas.

El análisis de los resultados de la Tabla 1 de estadísticas de muestras emparejadas muestra un incremento notable en las puntuaciones medias de los estudiantes entre el pretest y el postest, donde la media del pretest, que fue de 3.70, aumentó a 4.36 en el postest, indicando una mejora en el rendimiento de los estudiantes después de la implementación de las estrategias de gamificación; asimismo, la desviación estándar relativamente baja en ambas pruebas sugiere una consistencia en las respuestas de los estudiantes, mientras que la media de error estándar tanto en el pretest como el postest refuerza la fiabilidad de estos resultados.

Tabla 1. Prueba de pretest y postest para muestras emparejadas.

	\bar{x}	N	σ	\bar{x} de error standard.
Pretest	3.70	42	0.65	0.1
Postest	4.36	42	0.61	0.09

En la Tabla 2, se observa una correlación significativa entre las puntuaciones del pretest y el postest, con un coeficiente de correlación de 0.79. Este valor alto indica una fuerte relación positiva entre los resultados antes y después de la intervención pedagógica. A su vez, el valor de significancia de la prueba estadística de 0.00 demuestra que la correlación es estadísticamente significativa, lo que sugiere que las mejoras observadas en el postest están directamente relacionadas con las estrategias de gamificación aplicadas, confirmando la efectividad de estas estrategias en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas.

Tabla 2. Correlaciones de muestras emparejadas.

	N	Correlación	Significancia
Pretest y postest	42	0.79	0.00

Por último, la Tabla 3 de la prueba T presenta una diferencia media significativa en las puntuaciones de postest en comparación con el pretest, destacando un cambio positivo tras la implementación de estrategias de gamificación. El valor de la media de la diferencia es sustancial (0.66), y aunque la

variabilidad en las diferencias de puntuaciones se reconoce, es la significancia estadística de estos resultados la que resalta particularmente.

Con un valor p bilateral de 0.00, la prueba estadística indica que la diferencia en las medias no es un producto del azar, sino que refleja una mejora significativa y atribuible a la intervención pedagógica implementada, subrayando la eficacia de las estrategias de gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, lo que al mismo tiempo, proporciona evidencia sólida para la adopción de estas metodologías innovadoras en el contexto de la formación técnico-profesional.

Tabla 3. Correlaciones de muestras emparejadas.

Prueba T	\bar{x}	σ	\bar{x} de error estándar	t	gl	Sig. (bilateral)
Postest - Pretest	0.66	0.41	0.06	10.46	42	0.00

CONCLUSIONES.

En la comparativa con otras investigaciones en el campo de la gamificación educativa, se observa una congruencia en los hallazgos relativos a la mejora en el rendimiento académico post-intervención. Estudios similares, como los realizados por Caballero Moyano et al. (2019) o Lozada-Ávila y Betancur-Gómez (2017), también reportan incrementos significativos en las puntuaciones de evaluaciones subsecuentes a la aplicación de métodos lúdicos de aprendizaje. Esta correlación de resultados subraya la consistencia en la efectividad de la gamificación como herramienta pedagógica, reafirmando su potencial para mejorar la comprensión y retención de conceptos matemáticos en diversas poblaciones estudiantiles.

Existen discrepancias en cuanto al grado de mejora y las áreas de impacto específicas, ya que mientras investigaciones como la de Santander Salmon y Schreiber Parra (2022) indican mejoras más notorias en la motivación y el compromiso del estudiante que en el rendimiento académico per se; el presente estudio destaca un avance significativo en la capacidad cognitiva matemática, además de la motivación. Estas diferencias pueden ser atribuidas a variables del contexto educativo, como el nivel de

implementación de la gamificación y la naturaleza específica de las estrategias utilizadas, así como a la composición demográfica y las expectativas previas de los estudiantes respecto a las matemáticas. En contraposición a investigaciones que señalan limitaciones en la sostenibilidad a largo plazo de los efectos de la gamificación (Abad-Salgado, 2021), los resultados actuales sugieren mejoras sostenidas en el tiempo, tal como se evidencia en las evaluaciones de postest realizadas varias semanas después de la intervención. Esta persistencia en la mejora podría reflejar una adecuada alineación de las estrategias de gamificación con las necesidades y el perfil de aprendizaje de los estudiantes de formación técnico-profesional, enfatizando la importancia de un diseño cuidadoso y contextualizado de las intervenciones educativas para asegurar su efectividad duradera (Caballero Moyano et al., 2019; Contreras Espinosa y Eguía, 2019; Sánchez-Pacheco, 2019).

Una de las limitaciones del presente estudio radica en su alcance temporal y demográfico, debido a que la intervención se desarrolló en un periodo relativamente corto y con una muestra confinada a un único contexto educativo, lo cual podría no capturar la variabilidad y riqueza de datos a largo plazo o en entornos diversos; además, la dependencia en la autoevaluación de los estudiantes para la medición de actitudes y percepciones introduce un sesgo potencial, limitando la capacidad de generalizar los hallazgos a una población más amplia sin considerar diferencias culturales, socioeconómicas o educativas.

En cuanto a futuras líneas de investigación, sería pertinente expandir el estudio a un espectro más amplio de instituciones con características variadas, lo que permitiría examinar la transferibilidad y adaptabilidad de las estrategias de gamificación en diferentes entornos de formación técnico-profesional. Investigaciones longitudinales que sigan el progreso de los estudiantes a lo largo de semestres o años proporcionarían una comprensión más profunda sobre la sostenibilidad de los efectos de la gamificación; asimismo, sería beneficioso explorar la integración de la gamificación con tecnologías emergentes -como la realidad aumentada y la inteligencia artificial- para evaluar cómo

estas herramientas pueden potenciar aún más el aprendizaje matemático y el compromiso estudiantil, aunque no se obvia el componente económico que se requiere para adoptar dichas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Abad-Salgado, A. M. (2021). Reflexiones sobre los procesos de enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 5(9), 132-148.
2. Arias-Gómez, J; Villasis-Keever, M.A., & Miranda-Navales, M.G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
3. Caballero Moyano, B. C., Martínez Morató, M. M., & Santos Carbonell, J. (2019). La gamificación en la educación superior. Aspectos a considerar para una buena aplicación. En P. Rivera-Vargas, P. Neut, P. Lucchini, S. Pascual, & P. Prunera, *Pedagogías emergentes en la sociedad digital* (págs. 21-34). Universitat de Barcelona.
4. Casaus, F. G., Muñoz, J. F., Sánchez, J. M., & Muñoz, M. C. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía, educación física y deporte: Revista Digital de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 1(1), 16-24.
5. Castillo, P. F., Verde, R. F., Hernández, Y. C., Aburto, L. L., & Ilizarbe, G. S. (2020). El aprendizaje ubicuo en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista multi-ensayos*, 1(2), 2-8.
6. Contreras Espinosa, R. S., & Eguia, J. L. (2019). *Experiencias de gamificación en aulas*. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.
7. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 183-185. doi:10.1037/a0012801
8. Eccius-Wellmann, C.-C., & Lara-Barragán, A. G. (2016). Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, VII(18), 109-129.

9. Gamboa Araya, R., & Moreira Mora, T. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 1-45.
10. Gardner, H., Komhaber, M., & Wake, W. (2006). *Intelligence: multiple perspectives* (Tercera ed.). Harcourt Brace.
11. Gómez, L. A., & De Franco, P. D. (2022). Elementos del proceso de enseñanza–aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 1-11.
12. Granda Asencio, L. Y., Espinoza Freire, E. E., & Mayon Espinoza, S. E. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110.
13. Guisvert Espinoza, R. N., & Lima Cucho, L. I. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1698-1713. doi:10.33996/revistahorizontes.v6i25.447
14. Guzmán Rivera, M. Á., Escudero-Nahón, A., & Canchola-Magdaleno, S. L. (2020). “Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*(54), 5-18.
15. Hernández-Sampieri, R.; Fernández, C & Baptista, P. (2016) *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
16. Holguin-Alvarez, J., Villa Córdova, G. M., Tafur Medrano, L. M., & Chávez Álvarez, Y. (2019). Evidencias pedagógicas de gamificación: autoconstrucción y etnoculturalidad de aprendizajes matemáticos. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, 9(3), 47-66.
17. Larracilla Salazar, N., Moreno García, E., & García Santillán, A. (2019). Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de Economía en México. *Investigación Administrativa*, 48(124), 1-18.
18. Londoño Vásquez, L. M., & Rojas López, M. D. (2019). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado. *Educación y educadores*, 23(3), 493-512.

19. Lozada-Ávila, C., & Betancur-Gómez, S. (2017). La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124.
20. Melo-Solarte, D. S., & Díaz, P. A. (2018). El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de educación virtual. *Información tecnológica*, 29(3), 237-248.
21. Ocampos, B. P., Romero, M. E., & Freire, E. E. (2020). El constructivismo y su prevalencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación básica en Machala. Caso de estudio. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 24-31.
22. Romero-Bojórquez, L., Utrilla-Quiroz, A., & Utrilla-Quiroz, V. M. (2014). . Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 291-319.
23. Rosero-Guanotásig, D. R., & Medina-Chicaiza, R. P. (2021). Gamificación: Estrategia para la enseñanza de operaciones elementales de matemáticas. *EPISTEME KOINONIA*, 4(7), 98-110.
24. Sánchez-Pacheco, C. L. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. *Revista Docentes 2.0*, 7(2), 96-105.
25. Santander Salmon, E. S., & Schreiber Parra, M. J. (2022). Importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4095-4106. doi:10.37811/cl_rcm.v6i5.3378
26. Segovia, Á. S., & Rubio, J. C. (2018). Gamificación y construcción del pensamiento histórico: desarrollo de competencias en actividades gamificadas. *Clío*, 44, 82-93.
27. Stover, J. B., Bruno, F. E., Uriel, F. E., & Fernández Liporace, M. (2017). Teoría de la Autodeterminación: una revisión teórica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 14(2), 105-115.
28. Toro, R; Peña-Sarmiento, M.; Avendaño-Prieto, B.; Mejía-Vélez, S., & Bernal-Torres, A. (2022) Análisis empírico del coeficiente alfa de Cronbach según opciones de respuesta, muestra y observaciones atípicas. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evauación*, 2(83), 17-30

29. Vygotsky, L. S. (1978). Pensamiento y lenguaje. La Pléyade.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Jairo Roberto Cueva Tipán.** Ingeniero en Biotecnología. Maestrante en Pedagogía con Mención en Formación Técnica y Profesional. Institución a la que representa: Universidad Bolivariana del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3087-0451> Correo electrónico: jairocueva22@gmail.com
2. **César Augusto Sanguano Pedraza.** Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Electricidad. Maestrante en Pedagogía con Mención en Formación Técnica y Profesional. Institución: Universidad Bolivariana del Ecuador. Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3335-8901> Correo electrónico: cesarsanguano1991@gmail.com
3. **Wellington Isaac Maliza Cruz.** Doctor en Ciencias Administrativa, y Máster en Pedagogía. Tutor de maestría de la Universidad Bolivariana del Ecuador. Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1426-583X> Correo electrónico: wimalizac@ube.edu.ec

RECIBIDO: 23 de enero del 2024.

APROBADO: 10 de marzo del 2024.