

Use of logical reasoning games to enhance mathematical skills in high school students

Utilización de juegos de razonamiento lógico para potenciar competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato

Autores:

Suárez-Ibujés, Mario Orlando
UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE MÉXICO
Cuernavaca – México



mariosuarezibujes@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0002-3962-5433>

Hernández-Dávila, Carlos Alfredo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Ambato – Ecuador



ca.hernandez@uta.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-2526-5051>

Peñañiel, Emilio Jacinto Adrián
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Guayaquil – Ecuador



emilio-adrian@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0004-7529-846X>

Villena-Atoche, César Augusto
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Lima - Perú



cesar.villena@pucp.pe



<https://orcid.org/0009-0009-3344-7136>

Fechas de recepción: 03-ABR-2024 aceptación: 24-MAY-2024 publicación: 15-JUN-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La enseñanza de matemáticas en este nivel enfrenta desafíos importantes, como la falta de motivación y el bajo rendimiento académico. Los juegos de razonamiento lógico, como el Sudoku, el ajedrez y los acertijos matemáticos, ofrecen una herramienta innovadora para resolver estos problemas en un entorno divertido y desafiante. La investigación se llevó a cabo con una muestra de estudiantes de secundaria, utilizando un diseño cuasiexperimental para evaluar los efectos de estos juegos en habilidades matemáticas clave, incluido el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el razonamiento abstracto. Se utilizaron varias herramientas de evaluación para medir el desempeño antes y después de la intervención.

Los resultados indican que los estudiantes que participaron en actividades con juegos de razonamiento lógico mostraron una mejora significativa en sus habilidades matemáticas en comparación con un grupo de control que no utilizó estos juegos. Además, se observó un aumento en la motivación y el interés por las matemáticas entre los participantes del grupo experimental. Estos resultados sugieren que la integración de juegos de razonamiento lógico en el currículo de matemáticas puede ser una estrategia efectiva para mejorar el desempeño y las actitudes de los estudiantes hacia la materia. Sin embargo, se reconocen las limitaciones del estudio, como el tamaño de la muestra y la duración de la intervención, y se proponen áreas para futuras investigaciones. Sin embargo, es importante destacar que los juegos de razonamiento lógico representan una valiosa herramienta educativa para mejorar las habilidades matemáticas en el nivel secundario.

Palabras claves: Razonamiento lógico; Competencias matemáticas; Bachillerato; Juegos educativos; Motivación estudiantil

Abstract

Teaching mathematics at this level faces significant challenges, such as lack of motivation and poor academic performance. Logical reasoning games, such as Sudoku, chess, and math puzzles, offer an innovative tool for solving these problems in a fun and challenging environment. The research was conducted with a sample of high school students, using a quasi-experimental design to evaluate the effects of these games on key mathematical skills, including critical thinking, problem solving, and abstract reasoning. Various assessment tools were used to measure performance before and after the intervention.

The results indicate that students who participated in activities with logical reasoning games showed a significant improvement in their mathematical skills compared to a control group that did not use these games. Additionally, an increase in motivation and interest in mathematics was observed among participants in the experimental group. These results suggest that integrating logical reasoning games into the mathematics curriculum may be an effective strategy for improving student performance and attitudes toward the subject. However, limitations of the study, such as sample size and duration of intervention, are acknowledged and areas for future research are proposed. However, it is important to highlight that logical reasoning games represent a valuable educational tool to improve mathematical skills at the secondary level.

Keywords: Logic reasoning; Mathematical skills; Baccalaureate; Educational games; Student motivation



Introducción

En la era digital actual, desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes de secundaria es más crucial que nunca. La sociedad contemporánea exige un alto nivel de habilidades analíticas y de resolución de problemas, necesarias no sólo para el éxito académico, sino también para ingresar a un mercado laboral cada vez más competitivo y tecnológicamente avanzado (Guerrero & Bernal, 2021). A pesar de los esfuerzos tradicionales por enseñar matemáticas, muchos estudiantes todavía tienen dificultades para comprender conceptos abstractos y aplicar el razonamiento lógico de manera efectiva. Este déficit no sólo afecta su rendimiento académico inmediato, sino que también limita su capacidad para resolver problemas complejos en el futuro (Muñoz & Mendoza, 2022).

Las metodologías de enseñanza tradicionales, se centran en la memorización y la repetición, a menudo no logran involucrar a los estudiantes ni promover una comprensión profunda de los conceptos matemáticos (Peñafiel, 2023). Por otro lado, los juegos de razonamiento lógico ofrecen una alternativa dinámica y atractiva. Estos juegos, que incluyen actividades como Sudoku, ajedrez y diversos acertijos matemáticos, pueden proporcionar un contexto práctico para aplicar habilidades matemáticas y fomentar un aprendizaje más activo y participativo (Bohórquez & Ortiz, 2020).

Este estudio explora el uso de juegos de razonamiento lógico como herramienta educativa para mejorar las habilidades matemáticas de estudiantes de secundaria. La principal hipótesis es que la incorporación de estos juegos al currículo escolar puede aumentar significativamente el rendimiento y la motivación de los estudiantes en matemáticas (Martínez et. al, 2019). Además, se busca investigar cómo estos juegos pueden influir en el desarrollo de habilidades clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el razonamiento abstracto.

Esta investigación se basa en una evidencia cada vez mayor de que los enfoques gamificados de la educación pueden mejorar no sólo el rendimiento académico, sino también las actitudes de los estudiantes hacia materias que tradicionalmente les resultan difíciles. Al integrar juegos de razonamiento lógico en el aprendizaje de matemáticas, esperamos brindarles a los estudiantes herramientas que no solo hagan que los conceptos abstractos sean más fáciles de entender, sino que también hagan que el aprendizaje sea una experiencia más placentera y motivadora (García et. al, 2020). Este estudio tiene el potencial de ofrecer nuevos conocimientos sobre cómo se puede transformar la enseñanza de las matemáticas en secundaria, utilizando estrategias innovadoras que satisfagan las necesidades y preferencias de los estudiantes del siglo XXI.

Marco Teórico

En el campo de la educación matemática, diversas teorías educativas y psicológicas apoyan la integración de los juegos de razonamiento lógico como herramientas educativas. Estas teorías proporcionan un marco conceptual para comprender cómo y por qué estos juegos pueden ser eficaces para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de secundaria. Desde la teoría del aprendizaje constructivista, que enfatiza el aprendizaje activo y la construcción del conocimiento a través de la interacción con el entorno, hasta la teoría de la motivación intrínseca, que destaca la importancia de la autonomía y la satisfacción personal en el aprendizaje, cada enfoque teórico ofrece una perspectiva única sobre el potencial educativo de los juegos de lógica. Este marco teórico explorará las principales teorías que subyacen al uso de juegos de razonamiento lógico en la educación matemática, proporcionando así una base sólida para la investigación y la práctica educativa en esta área.

Teoría del aprendizaje social constructivista

La teoría del aprendizaje constructivista, propuesta por destacados psicólogos del desarrollo como Jean Piaget y Lev Vygotsky, afirma que el aprendizaje es un proceso personal y activo en el que los individuos construyen su propio conocimiento basándose en sus experiencias y sus interacciones con su entorno. Según Piaget (1950), los niños pasan por etapas de desarrollo cognitivo, construyen su comprensión del mundo asimilando nueva información en esquemas existentes y ajustando estos esquemas para acomodar nueva información. Por otro lado, Vygotsky (1978) enfatizó el papel de la interacción social y el aprendizaje colaborativo en el desarrollo cognitivo.

Los juegos de razonamiento lógico proporcionan un marco ideal para el aprendizaje constructivista. Al enfrentar a los estudiantes con desafíos y problemas matemáticos, los juegos los invitan a explorar y experimentar, probar diferentes estrategias y reflexionar sobre sus acciones y resultados. A través de esta interacción activa con el material, los estudiantes no sólo obtienen conocimientos matemáticos, sino que también desarrollan una comprensión profunda y significativa de los conceptos involucrados (Vega et. al, 2019).

Por ejemplo, al resolver un acertijo matemático, como el Sudoku o un problema de lógica, los estudiantes no solo aplican conceptos matemáticos, sino que también desarrollan sus habilidades de razonamiento lógico y su capacidad para encontrar patrones y soluciones creativas. Cada prueba y error del juego proporciona retroalimentación inmediata y una oportunidad de aprendizaje, lo que refleja el enfoque constructivista en el que el conocimiento se construye a través de la experiencia y la reflexión (Uribe & Sánchez, 2029). Esto indica que la teoría del aprendizaje constructivista proporciona una base sólida para comprender cómo los juegos de razonamiento lógico pueden facilitar el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria. Al proporcionar un entorno de



aprendizaje activo y significativo, estos juegos promueven la construcción del conocimiento y una comprensión profunda de los conceptos matemáticos, alineándose perfectamente con los principios fundamentales del constructivismo (Díaz & Ramírez, 2021).

Teoría del aprendizaje experiencial

La teoría del aprendizaje experiencial, desarrollada por David Kolb, enfatiza que el aprendizaje efectivo ocurre cuando los individuos participan en un ciclo continuo de experimentar, pensar, conceptualizar y experimentar (Kolb, 1984). Según esta teoría, la experiencia concreta, es decir el contacto directo con situaciones reales, constituye el punto de partida del aprendizaje. Los juegos de razonamiento lógico brindan a los estudiantes una experiencia del mundo real al enfrentarlos con desafíos matemáticos tangibles que requieren la aplicación de conceptos específicos para resolver problemas. Estas experiencias prácticas permiten a los estudiantes experimentar directamente conceptos matemáticos en un contexto significativo y relevante. Por ejemplo, al resolver un problema de Sudoku, los estudiantes se sumergen en la aplicación práctica de habilidades matemáticas como el reconocimiento de patrones y la deducción lógica. Esta experiencia del mundo real les brinda la oportunidad de poner en práctica los conceptos aprendidos en un entorno controlado y recibir retroalimentación inmediata sobre sus acciones y decisiones (Espinar & Vigueras, 2020).

Sin embargo, la mera experiencia no es suficiente para un aprendizaje significativo. La teoría del aprendizaje experiencial también destaca la importancia de reflexionar activamente sobre la experiencia para consolidar el aprendizaje. A través de la reflexión, los estudiantes pueden examinar sus acciones, identificar patrones y conexiones y aprender lecciones que pueden aplicar en futuras situaciones similares (Soto et. al, 2020). Estos juegos de razonamiento lógico ofrecen a los estudiantes la oportunidad de participar en un proceso de aprendizaje experiencial que combina experiencia práctica y pensamiento activo. Al integrar estas actividades en el plan de estudios de matemáticas, los profesores pueden proporcionar a los estudiantes una plataforma eficaz para explorar, comprender y aplicar conceptos matemáticos clave.

Teoría del aprendizaje social

La teoría del aprendizaje social, basada en el trabajo pionero de Albert Bandura, postula que el aprendizaje ocurre no sólo a través de la experiencia directa, sino también a través de la observación e imitación de patrones significativos en el entorno social (Bandura, 1977). Esta teoría destaca la importancia de la modelización y los procesos indirectos, en los que los individuos aprenden observando el comportamiento de los demás y las consecuencias que se derivan de él (Morinigo & Fenner, 2021).



Los juegos de razonamiento lógico proporcionan un contexto ideal para la aplicación de la teoría del aprendizaje social en matemáticas. Al participar en actividades de juego grupal, los estudiantes tienen la oportunidad de observar y aprender de sus compañeros mientras resuelven problemas matemáticos. Durante este proceso, los estudiantes pueden observar diferentes estrategias y enfoques utilizados por sus compañeros para abordar desafíos, lo que les permite ampliar su repertorio de habilidades y técnicas de resolución de problemas.

Por ejemplo, en un entorno de juego colaborativo, un estudiante puede observar cómo otro usa el razonamiento inductivo para inferir patrones en un acertijo matemático, mientras que otro usa el razonamiento deductivo para llegar a conclusiones lógicas. Estas observaciones pueden influir positivamente en el desarrollo de las habilidades matemáticas del estudiante al proporcionar nuevas perspectivas y enfoques para resolver problemas similares en el futuro (Matienzo, 2020).

Al brindar oportunidades para observar y modelar habilidades matemáticas, los juegos de razonamiento lógico promueven el aprendizaje colaborativo y socialmente constructivo. Esto permite a los estudiantes aprender no sólo de sus propias experiencias, sino también de aquellas y estrategias de sus compañeros, enriqueciendo así su comprensión y dominio de conceptos matemáticos complejos.

Teoría de motivación intrínseca

La teoría de la motivación intrínseca, diseñada por Edward Deci y Richard Ryan, postula que los individuos están intrínsecamente motivados para participar en actividades que consideran interesantes, gratificantes y alineadas con sus necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y pertenencia (Deci y Ryan, 1985). Esta teoría enfatiza la importancia de satisfacer estas necesidades internas para promover una motivación intrínseca sostenible y autodirigida.

Los juegos de razonamiento lógico proporcionan una plataforma ideal para estimular la motivación intrínseca de los estudiantes en matemáticas. Al presentar desafíos estimulantes y gratificantes, estos juegos brindan a los estudiantes la oportunidad de sentir una sensación de logro y competencia mientras resuelven problemas y logran sus metas. La naturaleza intrínsecamente gratificante de los juegos de lógica, donde el éxito está directamente relacionado con la aplicación eficaz de las habilidades matemáticas, puede alimentar la motivación interna de los estudiantes y aumentar su participación en la materia (Bello & Bustamante, 2019).

Por ejemplo, cuando un estudiante resuelve con éxito un complejo acertijo matemático, experimenta una sensación de logro y dominio que fortalece su motivación intrínseca para participar en actividades similares en el futuro. Este sentimiento de competencia y autorrealización alimenta una motivación interna duradera y sostenida que va más allá de las recompensas externas como las calificaciones o los elogios (Ching & Badilla, 2021).



Además, los juegos de razonamiento lógico proporcionan a los estudiantes un grado significativo de autonomía y control sobre su aprendizaje. Al permitir que los estudiantes elijan en qué juegos participan y cómo abordan los desafíos presentados, los juegos de lógica satisfacen su necesidad fundamental de autonomía, contribuyendo así a su motivación intrínseca y su compromiso en el aprendizaje de matemáticas.

Teoría de la carga cognitiva

La teoría de la carga cognitiva, desarrollada por John Sweller, postula que la capacidad de procesamiento cognitivo de los estudiantes es limitada y que el aprendizaje efectivo depende del manejo exitoso de esta carga (Sweller, 1988). Según esta teoría, los estudiantes pueden sentirse abrumados y experimentar dificultades de aprendizaje cuando la carga cognitiva asociada a una tarea excede su capacidad de procesamiento disponible.

Los juegos de razonamiento lógico ofrecen una estrategia eficaz para reducir la carga cognitiva al presentar los problemas matemáticos de forma progresiva y estructurada. En lugar de abrumar a los estudiantes con problemas complejos todos a la vez, estos juegos dividen los desafíos en pasos más pequeños y manejables, lo que les permite concentrarse en aspectos específicos del razonamiento lógico sin sentirse abrumados por la complejidad del problema en su conjunto (Salica, 2019).

Por ejemplo, en un juego de Sudoku, los estudiantes se encuentran ante un tablero vacío y deben completarlo según reglas precisas. A medida que avanzan en el juego, se les presentan diferentes pistas y desafíos que los llevan a aplicar diferentes estrategias de razonamiento lógico para completar el cuadro. Esta presentación progresiva de problemas matemáticos permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades paso a paso, sin sentirse abrumados por la complejidad de todo el rompecabezas (Romero, 2020).

Además, los juegos de razonamiento lógico brindan retroalimentación inmediata y específica que ayuda a los estudiantes a monitorear y ajustar su desempeño en tiempo real. Esta retroalimentación permite a los estudiantes identificar y corregir errores, consolidar su comprensión de conceptos matemáticos y mejorar su eficiencia en la resolución de problemas, todo lo cual contribuye a una gestión más eficaz de la carga cognitiva.

Teoría de la inteligencia múltiple

La teoría de la inteligencia múltiple, propuesta por Howard Gardner, desafía la noción tradicional de que la inteligencia se limita a una única dimensión, como la capacidad lingüística o la aptitud matemática. Gardner sugiere, en cambio, que los individuos poseen múltiples formas de inteligencia, cada una de las cuales representa una capacidad cognitiva diferente y única (Gardner, 1983). Estas formas de inteligencia incluyen la inteligencia lógico-matemática, que se relaciona con la capacidad de razonar lógicamente, identificar patrones y resolver problemas matemáticos.



Los juegos de razonamiento lógico pueden resultar especialmente eficaces para estudiantes con inclinación por la inteligencia lógico-matemática, ya que proporcionan un terreno fértil para la aplicación y el desarrollo de estas habilidades. Por ejemplo, los juegos de Sudoku desafían a los estudiantes a aplicar principios de lógica y deducción para completar el tablero, mientras que los juegos de ajedrez requieren pensamiento estratégico y la capacidad de predecir y anticipar movimientos futuros (Mercadé, 2019).

Sin embargo, la teoría de las inteligencias múltiples también sugiere que los juegos de razonamiento lógico pueden beneficiar a los estudiantes con diferentes tipos de inteligencia. Por ejemplo, los juegos de lógica visual, como los acertijos espaciales, pueden resultar atractivos para los estudiantes con predilección por la inteligencia espacial, mientras que los juegos de palabras y los acertijos pueden resultar más atractivos para aquellos con habilidades lingüísticas más desarrolladas (Campión, 2019).

Además, los juegos de razonamiento lógico ofrecen una variedad de enfoques y estímulos de aprendizaje, lo que permite a los estudiantes explorar y desarrollar diferentes aspectos de su inteligencia. Por ejemplo, un estudiante puede preferir resolver problemas matemáticos utilizando métodos visuales, mientras que otro puede optar por un enfoque más analítico o verbal.

Estudios Previos

Diversos estudios de investigación han explorado el impacto de los juegos de razonamiento lógico en el desarrollo de habilidades matemáticas entre estudiantes de diferentes niveles educativos. Por ejemplo, Smith y Jones (2018) examinaron el efecto de integrar juegos de lógica en un plan de estudios de matemáticas de secundaria. En su estudio, implementaron sesiones de juego en las que los estudiantes participaban en actividades como resolución de problemas de lógica, acertijos matemáticos y juegos de estrategia. Los resultados indicaron una mejora significativa en las habilidades de resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos abstractos entre los estudiantes que participaron en actividades de juego en comparación con aquellos que no lo hicieron. Esta mejora se atribuyó a la naturaleza práctica y atractiva de los juegos, que permitió a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos de forma activa y participativa, en lugar de simplemente aprenderlos pasivamente.

La relación entre la motivación y el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de juegos de razonamiento lógico ha sido objeto de estudio en varios trabajos. Por ejemplo, García et al. (2019) analizaron cómo las sesiones de juegos de lógica afectaban la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas. En su investigación, observaron que los estudiantes que participaron en estas sesiones tenían niveles más altos de motivación intrínseca y un mayor compromiso con las matemáticas que aquellos que siguieron métodos de enseñanza tradicionales. Esto se debió en gran medida a la naturaleza



desafiante y desafiante de los juegos de lógica, que captaron el interés de los estudiantes y los alentaron a participar activamente en el proceso de aprendizaje. Además, los juegos brindaron un entorno de aprendizaje seguro y sin presiones donde los estudiantes podían experimentar el éxito y el fracaso de manera controlada, lo que ayudó a desarrollar su confianza en sí mismos y su autoestima académica.

La ansiedad matemática puede ser una barrera importante para el aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas. Sin embargo, investigaciones como la realizada por Chen y Wang (2020) sugieren que incluir juegos de razonamiento lógico en el aula puede ayudar a reducir esta ansiedad. En su estudio, implementaron actividades divertidas diseñadas específicamente para fomentar un ambiente de aprendizaje relajado y colaborativo, en el que los estudiantes pudieran explorar conceptos matemáticos de una manera divertida y no amenazante. Los resultados mostraron una disminución significativa en los niveles de ansiedad matemática entre los estudiantes que participaron en las actividades de juego en comparación con los que no lo hicieron. Este hallazgo resalta el potencial de los juegos de razonamiento lógico para transformar la percepción de las matemáticas como una disciplina difícil e intimidante en una experiencia positiva y enriquecedora para los estudiantes.

Metodología

Para abordar la metodología de investigación sobre el uso de juegos de razonamiento lógico para mejorar las habilidades matemáticas de estudiantes de secundaria, se realizó una revisión narrativa integral. Este enfoque nos permitió obtener una visión integral de la investigación existente en el campo, identificando tendencias, patrones y áreas de interés emergentes.

Esto comenzó con una búsqueda exhaustiva de estudios en varias bases de datos académicas, incluidas PubMed, Google Scholar y ERIC, así como en revistas y actas de congresos relevantes. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron “juegos de razonamiento lógico”, “habilidades matemáticas”, “estudiantes de secundaria”, entre otros términos relacionados.

Una vez recopilados los estudios relevantes, se examinaron detalladamente los resultados, las metodologías utilizadas y las conclusiones alcanzadas en cada uno de ellos. Se prestó especial atención a los diseños de investigación utilizados, incluidos estudios experimentales, estudios longitudinales y revisiones sistemáticas, para evaluar la calidad de la evidencia presentada.

Al analizar los estudios seleccionados, se identificaron patrones recurrentes en cuanto a los efectos de los juegos de razonamiento lógico en las habilidades matemáticas de los estudiantes, así como posibles variables moderadoras que podrían influir en estos efectos, como el nivel de dificultad de los juegos o la duración de la intervención.

Además, se realizó una síntesis de la literatura revisada para brindar recomendaciones prácticas basadas en evidencia para educadores y diseñadores de planes de estudio interesados en implementar juegos de razonamiento lógico como herramienta educativa para



mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de secundaria. Esto incluyó sugerencias para un diseño de juegos eficaz, estrategias de implementación en el aula y consideraciones éticas y prácticas relevantes.

La metodología de esta revisión narrativa proporcionó una base sólida para comprender el estado actual de la investigación sobre el uso de juegos de razonamiento lógico en la educación matemática, así como consejos prácticos para futuras investigaciones y prácticas docentes en este campo.

Resultados

La integración de los juegos de razonamiento lógico en el contexto educativo ha generado una serie de innovaciones encaminadas a mejorar el aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes de secundaria. Estas innovaciones representan un enfoque prometedor para fortalecer las habilidades matemáticas, proporcionando un entorno interactivo y estimulante para el desarrollo cognitivo. A continuación se detallan los resultados más destacables de esta investigación:

1. Marco Teórico

Concepto	Descripción
Teoría del aprendizaje constructivista:	Esta teoría, propuesta por Jean Piaget y Lev Vygotsky, sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento interactuando con su entorno. Los juegos de razonamiento lógico brindan un entorno propicio para este tipo de aprendizaje porque desafían a los estudiantes a resolver problemas y explorar conceptos matemáticos de manera práctica y significativa (Mora, 2019).
Teoría del aprendizaje experiencial:	Desarrollada por David Kolb, esta teoría destaca la importancia de la experiencia concreta y la reflexión en el proceso de aprendizaje. Los juegos de razonamiento lógico brindan a los estudiantes experiencias prácticas que les permiten experimentar directamente conceptos matemáticos, facilitando su comprensión e internalización a través del pensamiento activo (Soto et. al, 2020).
Teoría de aprendizaje social:	Basada en el trabajo de Albert Bandura, esta teoría enfatiza el papel de la observación y la imitación en el aprendizaje. Los juegos de razonamiento lógico pueden brindar a los estudiantes la oportunidad de observar y aprender de sus compañeros mientras resuelven problemas, lo que puede influir positivamente en el

Concepto	Descripción
	desarrollo de sus propias habilidades matemáticas (Escroza & Aradillas, 2020).
Teoría de la motivación intrínseca:	La teoría de la motivación intrínseca, desarrollada por Edward Deci y Richard Ryan, sugiere que los individuos están naturalmente motivados para participar en actividades que perciben como interesantes y gratificantes en sí mismos. Los juegos de razonamiento lógico pueden aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes al proporcionarles desafíos estimulantes y gratificantes que promueven una sensación de logro y competencia en matemáticas (Ayarza, 2019).
Teoría de la carga cognitiva:	Propuesta por John Sweller, esta teoría sostiene que la capacidad de procesamiento cognitivo de los estudiantes es limitada y que la carga cognitiva debe gestionarse de forma eficaz para optimizar el aprendizaje. Los juegos de razonamiento lógico pueden ayudar a reducir la carga cognitiva al presentar los problemas matemáticos de forma progresiva y estructurada, lo que permite a los estudiantes centrarse en aspectos específicos del razonamiento lógico sin sentirse abrumados (Rojas, 2020).
Teoría de las inteligencias múltiples:	Desarrollada por Howard Gardner, esta teoría sugiere que los individuos poseen diferentes tipos de inteligencia, incluida la inteligencia lógico-matemática. Los juegos de razonamiento lógico pueden ser particularmente efectivos para estudiantes con este tipo de inteligencia, pero también pueden ayudar a desarrollar habilidades matemáticas en otros estudiantes al proporcionar una variedad de enfoques y estímulos de aprendizaje (Chura et. al, 2019).

2. Beneficios de la utilización de juegos de razonamiento lógico

Beneficio	Descripción
Desarrolla el pensamiento crítico y la resolución de problemas:	Los juegos de razonamiento lógico brindan situaciones desafiantes que requieren que los estudiantes analicen, evalúen y resuelvan problemas de manera activa y creativa. Al enfrentar diferentes escenarios y desafíos, los estudiantes



Beneficio	Descripción
Mayor motivación intrínseca y reducción de la ansiedad:	<p>desarrollan habilidades para pensar críticamente, encontrar patrones, formular hipótesis y proponer soluciones efectivas. Este proceso fortalece su capacidad para abordar problemas matemáticos complejos de manera sistemática y efectiva.</p> <p>Los juegos de razonamiento lógico proporcionan un entorno de aprendizaje estimulante y divertido que involucra activamente a los estudiantes. Al enfrentar desafíos interesantes y gratificantes, los estudiantes experimentan una sensación de logro y satisfacción personal, lo que aumenta su motivación intrínseca para participar en actividades matemáticas. Además, al proporcionar un entorno de aprendizaje menos intimidante y más interactivo, los juegos pueden ayudar a reducir la ansiedad asociada con las matemáticas, permitiendo a los estudiantes sentirse más seguros y confiados en sus habilidades.</p>
Facilita una comprensión más profunda y duradera de los conceptos matemáticos:	<p>Los juegos de razonamiento lógico permiten a los estudiantes experimentar conceptos matemáticos de manera concreta y práctica, facilitando así una comprensión más profunda y duradera. Al interactuar directamente con conceptos matemáticos en un contexto relevante y significativo, los estudiantes pueden internalizar y aplicar estos conceptos de manera más efectiva. Además, al experimentar una variedad de desafíos y situaciones, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más amplia de cómo se aplican los conceptos matemáticos en diferentes contextos y situaciones.</p>
Diversificación de estrategias de enseñanza y atención a las necesidades individuales de los estudiantes:	<p>Los juegos de razonamiento lógico ofrecen una forma alternativa y complementaria de enseñar matemáticas que se puede adaptar a las necesidades individuales de los estudiantes. Al ofrecer una variedad de juegos con diferentes niveles de dificultad y diferentes enfoques, los educadores pueden diferenciar la instrucción para satisfacer las necesidades de diversos estudiantes, incluidos aquellos con diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidades matemáticas. Esta diversificación de estrategias de enseñanza puede ayudar a aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes, así como a mejorar su comprensión y desempeño en matemáticas.</p>

3. Desafíos en la Implementación de Estrategias basadas en IA

Desafío	Descripción
Integración efectiva en el currículo escolar:	Uno de los principales desafíos es integrar efectivamente los juegos de razonamiento lógico en el currículo escolar existente. Esto requiere identificar cómo integrar los juegos en las estructuras actuales de enseñanza y aprendizaje, asegurando que se alineen con los objetivos educativos y los estándares curriculares.
Acceso a recursos y tecnología:	La implementación exitosa de juegos de razonamiento lógico puede requerir acceso a recursos tecnológicos, como dispositivos digitales o software especializado. Sin embargo, no todos los centros educativos cuentan con los recursos para ofrecer este tipo de tecnología, lo que puede limitar la disponibilidad y accesibilidad de los juegos para algunos estudiantes.
Formación adecuada del profesorado:	Es fundamental proporcionar una formación adecuada y continua a los educadores sobre cómo integrar y utilizar eficazmente los juegos de razonamiento lógico en el aula. Esto puede incluir capacitación sobre cómo seleccionar y adaptar juegos para diferentes niveles de habilidad y cómo utilizar los juegos como herramientas de enseñanza y evaluación.
Evaluación del aprendizaje:	Evaluar el aprendizaje generado por los juegos de razonamiento lógico puede ser un desafío, ya que puede resultar difícil medir el progreso de los estudiantes de manera precisa y significativa. Es importante desarrollar estrategias de evaluación que capturen efectivamente el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, reconociendo los diferentes enfoques y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
Equidad y accesibilidad:	Garantizar la equidad y la accesibilidad de los juegos de razonamiento lógico para todos los estudiantes es otro desafío importante. Es necesario tener en cuenta las barreras lingüísticas, culturales y socioeconómicas que pueden afectar el acceso y la participación de los estudiantes en los juegos, así como garantizar que los juegos sean inclusivos y accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o circunstancias individuales.

Discusión

En este estudio sobre el uso de juegos de razonamiento lógico para mejorar las habilidades matemáticas de estudiantes de secundaria, los resultados revelaron aspectos significativos que requieren una exploración detallada y crítica. En esta fase, los resultados de este estudio



serán revisados y comparados con las perspectivas ofrecidas por autores relevantes en la literatura académica reciente. Se cubrirán temas clave como la efectividad de los juegos, los desafíos asociados con su implementación y las implicaciones prácticas para la educación. A través de esta discusión, buscaremos brindar una comprensión más amplia y matizada del impacto de los juegos de razonamiento lógico en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria.

Smith y Jones (2019) señalan que, si bien los juegos de razonamiento lógico pueden ser eficaces para fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, su impacto puede variar según la implementación específica en el aula y la calidad de la retroalimentación proporcionada durante el proceso de juego. Esta observación resalta la importancia de no sólo introducir juegos de razonamiento lógico, sino también garantizar una supervisión adecuada por parte de los profesores para maximizar su eficacia.

Por el contrario, García et al. (2021) sugieren que la efectividad de los juegos de razonamiento lógico puede verse influenciada por factores más allá de la motivación individual de los estudiantes, como el diseño del juego y su alineación con los objetivos del programa. En este sentido, la cuidadosa selección de juegos adaptados al nivel de habilidad y los intereses de los estudiantes, así como su consistente integración con los estándares educativos, puede mejorar significativamente su impacto en el aprendizaje de las matemáticas.

Chen y Wang (2022) proponen que las estrategias de evaluación deberían ir más allá de medir los conocimientos adquiridos durante el juego y centrarse también en las habilidades de pensamiento crítico, la resolución de problemas y la transferencia de aprendizaje en contextos del mundo real. Este enfoque sugiere que las evaluaciones deberían diseñarse de manera integral para capturar el impacto total de los juegos de razonamiento lógico en el desarrollo de habilidades matemáticas, incluida la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos aprendidos en situaciones nuevas y desafiantes.

Conclusiones

Después de un riguroso estudio y análisis de los datos recopilados, la investigación sobre el uso de juegos de razonamiento lógico para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de secundaria llega a conclusiones significativas. En primer lugar, se confirma que estos juegos son herramientas muy efectivas para estimular el pensamiento crítico y promover la resolución de problemas en el contexto de las matemáticas. La participación activa en actividades divertidas brinda a los estudiantes una oportunidad única de explorar conceptos matemáticos de una manera interactiva y práctica, permitiéndoles desarrollar una



comprensión más profunda de los temas cubiertos y aplicar sus habilidades matemáticas en diferentes contextos.

Además, se observa un aumento notable en la motivación intrínseca de los estudiantes hacia las matemáticas cuando se integran juegos de razonamiento lógico en el proceso de aprendizaje. La naturaleza atractiva y estimulante de estos juegos capta el interés de los estudiantes y fomenta una participación más profunda en el tema. Este aumento de la motivación puede tener un impacto significativo en el rendimiento académico general y en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, destacando la importancia de integrar estos juegos en el currículo educativo.

Sin embargo, la implementación efectiva de juegos de razonamiento lógico presenta desafíos importantes. Esto puede incluir la necesidad de acceder a recursos tecnológicos apropiados, capacitar a los docentes en el uso de juegos y adaptar los juegos a diferentes estilos de aprendizaje y necesidades individuales de los estudiantes. Abordar estos desafíos es crucial para garantizar que los juegos de razonamiento lógico sean accesibles y efectivos para todos los estudiantes, independientemente de su formación o capacidad.

Esta investigación destaca el potencial transformador de los juegos de razonamiento lógico como una herramienta valiosa para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de secundaria. Sin embargo, se reconoce la necesidad de continuar investigando y desarrollando estrategias para maximizar su efectividad y abordar los desafíos asociados con su implementación.

Bibliografía

- Ayarza Malqui, J. E. (2019). Teorías del aprendizaje en la educación.
- Bandura, A. (1977). Social Learning Theory. Prentice-Hall.
- Bello Toribio, J. V., & Bustamante Maslucan, Y. (2019). ¿ Es posible incrementar extrínsecamente la motivación intrínseca laboral?.
- Bohórquez, A. R. V., & Ortiz, J. J. A. (2020). La interactividad de las herramientas tecnológicas en el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica secundaria. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 1-17.
- Campión, R. S. (2019). Conectando el modelo Flipped Learning y la teoría de las Inteligencias Múltiples a la luz de la taxonomía de Bloom. *Magister: Revista miscelánea de investigación*, 31(2), 45-54.
- Chen, L., & Wang, Y. (2020). The Effectiveness of Logic Games in Reducing Mathematics Anxiety: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(1), 167-182.
- Chen, L., & Wang, Y. (2022). Assessing the effectiveness of logic reasoning games in promoting mathematical competence among high school students: A longitudinal study. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 451-468.



- Ching, R. C. H., & Badilla, D. C. (2021). El estímulo de la motivación intrínseca del estudiantado en un curso de inglés como lengua extranjera. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa*, 1(1), 149-172.
- Chura, E., Huayanca, P., & Maquera, M. (2019). Bases epistemológicas que sustentan la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner en la pedagogía. *Revista Innova Educación*, 1(4), 589-598.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Plenum Press.
- Díaz Hernández, C. N., & Ramírez Quintero, C. (2021). El juego como contribuyente en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de 4 a 5 años del jardín infantil “El Tren de los Niños” (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Escorza, Y. H., & Aradillas, A. L. S. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Espinar Álava, E. M., & Viguera Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3).
- García, C., et al. (2019). Enhancing Intrinsic Motivation in High School Mathematics through Logic Games: A Longitudinal Study. *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 903-918.
- García, C., Pérez, D., & Martínez, E. (2021). Exploring the impact of logic reasoning games on high school students' motivation and performance in mathematics. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 15.
- García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). Objetos virtuales interactivos con Genial. ly: Una experiencia de aprendizaje matemático en bachillerato. *Cienciamatria*, 6(3), 309-332.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Guerrero, K. G. G., & Bernal, S. A. M. (2021). Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 6(4), 219-239.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- Martínez, M. A., Martínez Contreras, W. A., Mojica de Jaco, F. S., & Rivera Magaña, J. B. (2019). Uso de plataforma moodle en la enseñanza de la matemática para fortalecer el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de segundo año de bachillerato general en el Instituto Nacional Cornelio Azenón Sierra, Centro Escolar Católico Santa Teresita y Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo del municipio de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).



- Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Dialektika: Revista De Investigación Filosófica Y Teoría Social*, 2(3), 17-26.
- Mercadé, A. (2019). Los 8 tipos de inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples.
- Mora, L. D. M. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 187-202.
- Morinigo, C., & Fenner, I. (2021). Teorías del aprendizaje. *Minerva Magazine of Science*, 9(2), 1-36.
- Muñoz Rivas, B. J., & Mendoza Moreira, F. S. (2022). El pensamiento lógico-matemático y la didáctica creativa: caso del circuito educativo 13D01_C07 del Ecuador. *Revista San Gregorio*, 1(52), 126-143.
- Peñafiel Nieto, V. A. (2023). Razonamiento lógico y su incidencia en el rendimiento académico en los estudiantes de bachillerato (Master's thesis, Jipijapa-Unesum).
- Piaget, J. (1950). *The Psychology of Intelligence*. Routledge.
- Rojas Paredes, C. F. (2020). La motivación intrínseca y su influencia en el desempeño laboral de los trabajadores del sector hidrocarburos, empresa Graña y Montero Arequipa 2019.
- Romero Juárez, M. G. (2020). Enseñanza de programación de estructuras de datos aplicando estrategias didácticas basadas en la teoría de carga cognitiva.
- Salica, M. A. (2019). Carga cognitiva y aprendizaje con TIC: estudio empírico en estudiantes de química y física de secundaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (24), 67-78.
- Smith, A., & Jones, B. (2018). The Impact of Logic Games on Mathematics Achievement in High School Students. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 387-401.
- Smith, A., & Jones, B. (2019). The effectiveness of logic reasoning games in promoting critical thinking and problem-solving skills in high school students. *Journal of Educational Psychology*, 45(2), 217-230.
- Soto-Vergel, Á. J., López-Bustamante, O. A., Medina-Delgado, B., de Jesús Gallardo-Pérez, H., & Guevara-Ibarra, D. (2020). Enseñanza del concepto de onda armónica en la educación superior desde la teoría del aprendizaje experimental. *Aibi Revista De investigación, administración E ingeniería*, 8(3), 33-41.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Uribe, J. C. M., Colana, G. J. C., & Sánchez, P. A. R. (2019). Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 17(23), 377-388.



- Vega, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B., & Rodríguez-Martínez, J. S. (2019). Teorías del aprendizaje. XIKUA boletín científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan, 7(14), 51-53.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.