

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2898>

Integración de sudoku como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de bachillerato

Integration of sudoku as a technological tool in the mathematics teaching-learning process for high school students

Oswaldo Javier Carrillo Cobeña

ocarrilloc@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-4885-7665>
Universidad Estatal de Milagro
Santo Domingo – Ecuador

Angelita Del Carmen Reyes Jiménez

areyesj@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-3938-7079>
Universidad Estatal de Milagro
Quito – Ecuador

Jaime Fernando Quituisaca Castro

jquituisacac@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-0424-5489>
Universidad Estatal de Milagro
Loja – Ecuador

Lester Isaías Jiménez Chico

ljimenezc10@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-3663-9690>
Universidad Estatal de Milagro
Tena – Ecuador

Mery Rubí Alban Rodríguez

meryr1992@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-8402-9996>
Universidad Estatal de Milagro
Guaranda – Ecuador

Víctor Hugo Mayorga Villegas

victor_mayvi@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4554-1180>
Universidad Estatal de Milagro
Milagro – Ecuador

Martha Cecilia Ibarra Freire

mibarraf1@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3272-6856>
Universidad Estatal de Milagro
Milagro – Ecuador

Artículo recibido: 18 de octubre de 2024. Aceptado para publicación: 01 de octubre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El proyecto de investigación "Integración de sudoku como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de bachillerato" busca explorar cómo el uso

del popular juego de lógica sudoku puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de bachillerato. Este estudio plantea que el sudoku, al ser una actividad que requiere pensamiento lógico y resolución de problemas, puede ser una herramienta eficaz para desarrollar habilidades matemáticas fundamentales entre los estudiantes. El objetivo principal es evaluar si la implementación del sudoku en el currículo de matemáticas puede mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en áreas específicas como álgebra, geometría y aritmética. Además, se pretende investigar el impacto del uso de herramientas tecnológicas, como aplicaciones de sudoku en dispositivos móviles y plataformas en línea, en la motivación y el interés de los estudiantes hacia las matemáticas. Para llevar a cabo esta investigación, se diseñará un programa educativo que incorpore sesiones regulares de resolución de sudoku, tanto en formato tradicional como digital. Se utilizarán métodos cuantitativos y cualitativos para medir el rendimiento académico y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas antes y después de la implementación del programa.

Palabras clave: sudoku, herramienta tecnológica, proceso de enseñanza – aprendizaje, matemáticas

Abstract

The research project "Integration of Sudoku as a technological tool in the teaching-learning process of mathematics for high school students" seeks to explore how the use of the popular logic game Sudoku can improve the teaching and learning of mathematics at the high school level. This study proposes that Sudoku, being an activity that requires logical thinking and problem solving, can be an effective tool to develop fundamental mathematical skills among students. The main objective is to evaluate whether the implementation of Sudoku in the mathematics curriculum can improve students' understanding and performance in specific areas such as algebra, geometry, and arithmetic. In addition, it is intended to investigate the impact of the use of technological tools, such as Sudoku applications on mobile devices and online platforms, on students' motivation and interest towards mathematics. To carry out this research, an educational program will be designed that incorporates regular Sudoku solving sessions, both in traditional and digital format. Quantitative and qualitative methods will be used to measure students' academic performance and attitude towards mathematics before and after the implementation of the program.

Keywords: sudoku, technological tool, teaching-learning process, mathematics

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



Cómo citar: Carrillo Cobeña, O. J., Reyes Jiménez, A. D. C., Quituisaca Castro, J. F., Jiménez Chico, L. I., Alban Rodríguez, M. R., Mayorga Villegas, V. H., & Ibarra Freire, M. C. (2024). Integración de sudoku como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 3860 – 3876. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2898>

INTRODUCCIÓN

La integración de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha convertido en una necesidad imperante en la educación moderna. En este contexto, el Sudoku, un popular juego de lógica, ha emergido como una valiosa herramienta pedagógica capaz de estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes de bachillerato. Este artículo explora la implementación del Sudoku como recurso educativo, investigando su impacto en el desarrollo cognitivo y las habilidades matemáticas de los estudiantes. La naturaleza lógica y estructurada del Sudoku no solo fomenta la concentración, sino que también promueve el razonamiento deductivo y la capacidad de identificar patrones, competencias esenciales para el aprendizaje de materias científicas y matemáticas.

Al incorporar el Sudoku en el currículo, los docentes pueden ofrecer una alternativa atractiva y desafiante que complementa los métodos de enseñanza tradicionales. Este estudio analiza las experiencias de varios institutos de bachillerato que han adoptado el Sudoku como parte de su estrategia educativa, destacando los beneficios observados en el rendimiento académico y la motivación estudiantil. Además, se examinan las percepciones de los docentes sobre la eficacia del Sudoku como herramienta didáctica y las posibles dificultades en su implementación.

Una investigación realizada por Armijos Jirón (2023) sobre el uso del Sudoku en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de educación general básica superior en la Unidad Educativa "Honduras" de la ciudad de Ambato. Con la finalidad de resolver problemas que impliquen la utilización del pensamiento lógico matemático. La metodología implementada es Cuasi-Experimental con un diseño no probabilístico por cuotas. Los resultados fueron positivos, destacándose un incremento en el nivel de desarrollo del pensamiento lógico- matemático, lo cual se evidenció en la resolución exitosa de los talleres, en las calificaciones del post-test y en la lista de cotejo para el grupo experimental, mientras que el grupo de control mostró una disminución en su rendimiento.

Así mismo, la enseñanza de matemáticas en este nivel enfrenta desafíos significativos, como la falta de motivación y el bajo rendimiento académico, según un estudio expuesto por (Suárez,2024). Los juegos de razonamiento lógico, como el Sudoku, el ajedrez y los acertijos matemáticos, proporcionan una herramienta innovadora para abordar estos problemas en un entorno divertido y desafiante. La investigación se realizó con una muestra de estudiantes de secundaria, utilizando un diseño cuasi-experimental para evaluar los efectos de estos juegos en habilidades matemáticas clave, incluyendo el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el razonamiento abstracto.

Las investigaciones realizadas por diferentes autores tienen en común los resultados donde sugieren que el Sudoku puede servir como un recurso efectivo para mejorar la comprensión de conceptos complejos y fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje. Estos análisis aportan una perspectiva innovadora sobre cómo las tecnologías lúdicas pueden integrarse en el aula para enriquecer el proceso educativo, proporcionando a los estudiantes no sólo conocimientos académicos, sino también habilidades prácticas para la vida cotidiana.

Planteamiento del problema

En la actualidad, la educación enfrenta el desafío de adaptarse a las necesidades y características de una generación de estudiantes inmersos en la tecnología. En el ámbito del bachillerato, uno de los problemas más acuciantes es la falta de motivación y el bajo rendimiento académico en asignaturas clave como las matemáticas (Pacheco, 2020). La enseñanza tradicional, a menudo centrada en métodos expositivos y repetitivos, no logra captar el interés de los estudiantes ni desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. En este contexto, surge la necesidad de explorar e integrar nuevas herramientas tecnológicas que puedan transformar el proceso de

enseñanza-aprendizaje. El Sudoku, un popular juego de lógica, se presenta como una opción viable y prometedora. Sin embargo, la efectividad de su implementación en el entorno educativo no ha sido suficientemente investigada (Fernández y Vidal, 2019).

La presente investigación propone examinar la integración del Sudoku como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de bachillerato. Se plantea analizar cómo el uso del Sudoku puede influir en el desarrollo de habilidades matemáticas y lógicas, así como en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. La pregunta central de esta investigación es: ¿De qué manera la implementación del Sudoku en el currículo de matemáticas puede mejorar las competencias lógico-matemáticas y la actitud hacia el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato? Para abordar esta problemática, se utilizará un diseño cuasi-experimental con un grupo de control y un grupo experimental al que se le aplicarán sesiones de aprendizaje utilizando Sudoku.

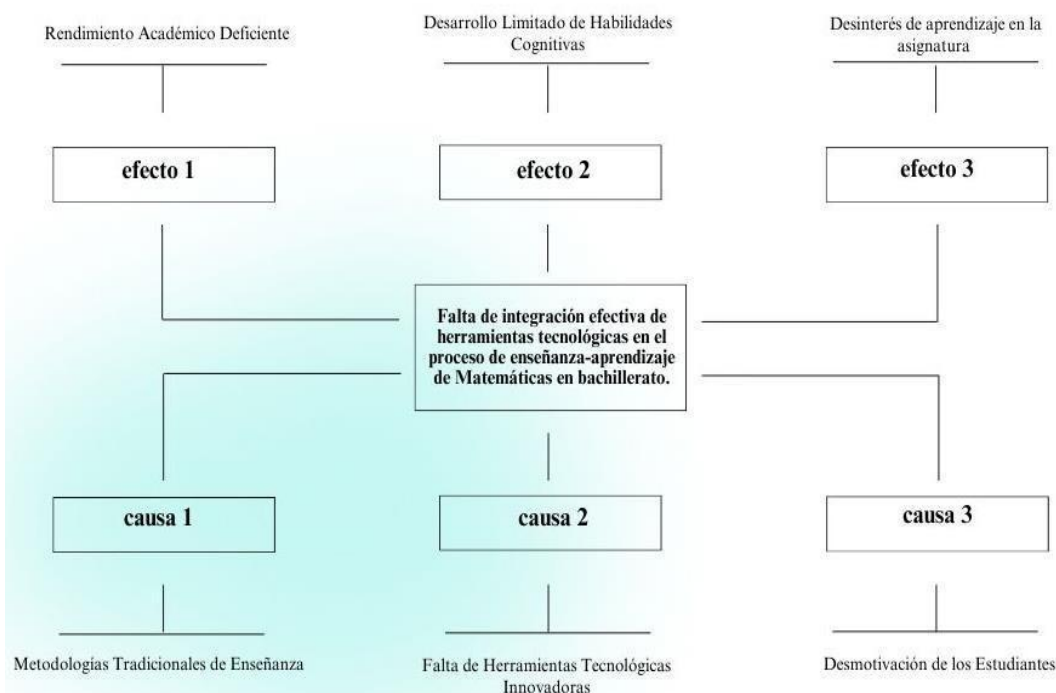
Se espera que los resultados de este estudio proporcionan evidencia sobre los beneficios del Sudoku como herramienta educativa, destacando su potencial para fomentar un aprendizaje más activo y participativo. Asimismo, se analizarán las percepciones de los docentes sobre la aplicabilidad y eficacia de esta herramienta en el contexto educativo actual. En última instancia, este artículo busca contribuir al desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras que respondan a las necesidades de los estudiantes del siglo XXI.

Preguntas de investigación

- ¿De qué manera la implementación del Sudoku en el currículo de matemáticas puede mejorar las competencias lógico-matemáticas y la actitud hacia el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato?
- ¿Qué impacto tiene el uso de la aplicación de Sudoku en el desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes de bachillerato?
- ¿Cuál es el nivel de la plataforma sudoku de los estudiantes y los docentes sobre la efectividad y utilidad como herramienta educativa?
- ¿Cuáles son las estrategias de implementación más efectivas para la integración exitosa del Sudoku en el aula de bachillerato?

Figura 1

Árbol de problemas



Objetivo general

- Diseñar e implementar el programa de Sudoku como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes a nivel de bachillerato.

Objetivos específicos

Analizar las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes sobre la efectividad y utilidad del Sudoku como herramienta educativa.

Desarrollar estrategias de implementación efectivas para la integración exitosa del Sudoku en el aula de bachillerato.

Evaluar el impacto del uso regular de la aplicación de Sudoku en el rendimiento académico de los estudiantes en materias relacionadas con habilidades lógicas y matemáticas.

DESARROLLO

Analizando varios documentos digitales los cuales se encuentran subidos en los repositorios correspondientes a sus instituciones, se han encontrado las siguientes investigaciones las cuales tienen relación con el tema de estudio en el proceso enseñanza aprendizaje.

El presente tema de investigación explora el potencial del Sudoku para desarrollar el pensamiento lógico matemático en estudiantes. Su aplicación en la enseñanza de matemáticas ha demostrado aumentar significativamente el desarrollo de habilidades. La implementación del Sudoku como herramienta didáctica es clave para potencializar habilidades lógico-matemáticas. Para iniciar nuestro proyecto, recopilamos información de distintos autores que han estudiado este tema. La investigación

de Soto (2021) es un ejemplo relevante en este campo, ya que evaluó el uso de juegos en la educación primaria matemática. Su estudio nos sirve como punto de partida para desarrollar una propuesta efectiva. Buscamos replicar y ampliar sus hallazgos en nuestro propio proyecto. Esto nos permitirá crear una herramienta innovadora para la educación matemática.

Soto (2021) Soto utilizó una metodología cualitativa y descriptiva con 20 alumnos de quinto grado para evaluar los logros conseguidos tras implementar juegos como el Sudoku. El objetivo fue transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje del estudiantado. Los resultados se valoraron a través de los logros conseguidos en el aula, demostrando la eficacia del Sudoku en la educación matemática. Nuestra investigación busca integrar el Sudoku de manera efectiva en la educación matemática. La recopilación de información de distintos autores es fundamental para nuestro proyecto. Esto nos permitirá desarrollar una propuesta innovadora y eficaz. Nuestro objetivo es mejorar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes. Esperamos que nuestros hallazgos contribuyan a la mejora de la educación matemática en general.

Proceso de Enseñanza Aprendizaje

La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender.

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor, que cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con él de por vida. (Breijo, 2016) afirma que:

En el PEA las actividades son desarrolladas fundamentalmente por los alumnos y el docente. Se reconoce que la actividad por excelencia del alumno es el aprendizaje y la del docente es la enseñanza, lo que no excluye que también se enriquezcan los roles de ambos en la propia dinámica del proceso cuando los alumnos enseñan y los docentes aprenden. (Pág.612).

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) es una interacción dinámica y bidireccional en la que participan tanto alumnos como docentes. Tradicionalmente, se ha considerado que la actividad principal de los alumnos es el aprendizaje, mientras que la de los docentes es la enseñanza. Sin embargo, en la práctica educativa moderna, esta dicotomía se ha enriquecido y complejizado, reconociendo que ambos roles pueden ser intercambiables y complementarios. A continuación, se presenta un análisis de esta interdependencia y enriquecimiento de roles dentro del PEA.

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) es una dinámica compleja y bidireccional que involucra tanto a los alumnos como a los docentes en roles que tradicionalmente se han definido como el aprendizaje para los estudiantes y la enseñanza para los docentes. Sin embargo, este modelo rígido se ha transformado en una interacción más enriquecedora y colaborativa, donde ambas partes asumen roles más flexibles y complementarios.

Rosario, A. (2017) "La enseñanza aprendizaje es el procedimiento mediante el cual se transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia, sus dimensiones en el fenómeno del rendimiento académico a partir de los factores que determinan el comportamiento humano" (Pág. 25).

Este proceso está compuesto por cuatro elementos: el profesor, el estudiante, el contenido y las variables ambientales (características de la escuela/aula). Cada uno de estos elementos influye en mayor o menor grado, dependiendo de la forma que se relacionan en un determinado contexto.

Fases del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Planificación

Descripción: Diseño de objetivos, selección de contenidos, métodos y recursos.

Acciones: Elaboración de planes de clase, selección de materiales didácticos, preparación del entorno de aprendizaje.

Desarrollo de la Clase

Descripción: Ejecución de las actividades planificadas.

Acciones: Presentación de contenidos, facilitación de actividades de aprendizaje, interacción continua entre docentes y estudiantes.

Aplicación y Práctica

Descripción: Oportunidades para que los estudiantes apliquen lo aprendido.

Acciones: Ejercicios, proyectos, trabajos en grupo, prácticas experimentales.

Evaluación y Retroalimentación

Descripción: Medición del grado de aprendizaje y retroalimentación a los estudiantes.

Acciones: Pruebas, observaciones, evaluaciones continuas, devolución de resultados y comentarios.

Reflexión y Mejora

Descripción: Análisis crítico del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Acciones: Autoevaluación docente, revisión de estrategias y métodos, ajustes en la planificación.

Modelos de enseñanza aprendizaje

El Aprendizaje significativo

El Constructivismo es el camino adecuado para el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. Según David Ausubel, el aprendizaje significativo ocurre cuando un estudiante conecta la información nueva con sus conocimientos previos, generando una comprensión más profunda y duradera. La estructura de los conocimientos previos influye en la asimilación de nuevos conocimientos y experiencias, y a su vez, estos últimos modifican y reorganizan los conocimientos existentes. De esta manera, el aprendizaje significativo implica un proceso dinámico de reajuste y reconstrucción de la información, donde los estudiantes integran y reorganizan sus conocimientos para crear una comprensión más completa y coherente.

El aprendizaje significativo es una teoría educativa desarrollada por David Ausubel que pone énfasis en la importancia de conectar el nuevo conocimiento con el conocimiento previo del estudiante. Este enfoque se centra en la comprensión profunda y duradera, en lugar de la memorización temporal. Para que se produzca el aprendizaje significativo, es crucial que el nuevo material se relacione de manera coherente y lógica con lo que el estudiante ya sabe. (Rodríguez., 2019)

Los modelos de enseñanza-aprendizaje

Son estructuras teóricas que guían y orientan el proceso educativo, estableciendo estrategias, métodos y técnicas para facilitar el aprendizaje. Estos modelos proporcionan un marco para entender cómo los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades, y cómo los docentes pueden facilitar este proceso. A continuación, se presenta una cita extensa que destaca algunos de los modelos más influyentes en la educación actual.

"Los modelos de enseñanza-aprendizaje han evolucionado considerablemente, reflejando cambios en la teoría educativa y la práctica pedagógica. Entre los más destacados se encuentran el modelo conductista, el modelo cognitivo, el modelo constructivista, y el modelo humanista.

Modelo Conductista: Este modelo se basa en las teorías de aprendizaje de Pavlov y Skinner, donde el aprendizaje se define como un cambio en el comportamiento observable. Las técnicas incluyen el refuerzo positivo y negativo, y la práctica repetitiva.

Modelo Cognitivo: Basado en las teorías de Piaget y Vygotsky, este modelo enfatiza los procesos internos del aprendizaje, como la memoria y el pensamiento. Los docentes fomentan el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico mediante la exploración y el descubrimiento.

Modelo Constructivista: Este modelo, influenciado por Vygotsky y Bruner, sugiere que los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre sus experiencias. El aprendizaje es un proceso activo y contextualizado.

Modelo Humanista: Inspirado por Maslow y Rogers, este enfoque se centra en el desarrollo integral del individuo, promoviendo la auto-actualización y el bienestar emocional. Se valora la personalización del aprendizaje y la creación de un ambiente educativo que fomente la autoexpresión y el crecimiento personal.

Estos modelos no son mutuamente excluyentes y, de hecho, pueden complementarse. Los educadores pueden integrar elementos de cada modelo para crear una pedagogía más holística y efectiva, adaptada a las necesidades y contextos específicos de sus estudiantes." (Greene, 2022).

Enseñanza - Aprendizaje de la matemática

Las expectativas del profesor son determinantes para hacer predicciones sobre lo que un alumno puede llegar aprender". Se considera que los maestros/as una vez que empleen esta teoría de las inteligencias múltiples en el proceso de enseñanza- aprendizaje, dejarán atrás la educación tradicional, como son, los dictados y la repetición mecánica de información; lo cual les hará emplear material didáctico, más variado y llamativo de acuerdo a la necesidad, y de esta manera interiorizar de mejor manera el aprendizaje.

Estrategias Educativas

En la actualidad es necesario la innovación de estrategias de aprendizaje, puesto que ayuda a solventar las necesidades o problemas que tengan los estudiantes durante el periodo escolar; además, son acciones que facilita la formación de manera dinámica y creativa. Vivimos en una etapa donde las estrategias deben combinar eficazmente con las plataformas virtuales para que exista una planificación flexible y sistemática (Chong, P., y Marcillo, C., 2020).

Aprendizaje en la asignatura de Matemáticas

(Guevara Kaiser, G., y Zaieg, M., 2018) nos indica que “El conocimiento matemático es una herramienta básica para la razón y el manejo de la realidad en que vivimos” (p.13). La comprensión matemática es un instrumento que está enfocado en la realidad y en el contexto en el que nos desarrollamos, es recomendable que el niño desde edades inferiores se familiarice con el lenguaje matemático, puesto que le permite deducir y razonar; además, es una herramienta que dura toda la vida. La matemática está relacionada con la sociedad, la sociedad se encuentra asociada con la escuela y la escuela es vinculada con la vida y finalmente la vida se halla conectada con las matemáticas.

Lo que un docente debe tener en cuenta

Dentro del contenido en donde el cálculo es lo más importante, siempre se debe tener en cuenta que los estudiantes son un mundo diferente y que cada uno tiene una forma de procesamiento de la información, es por ello que: Es altamente recomendable que el docente estimule en los niños y las niñas en el desarrollo de procedimientos propios de cálculo, articulados con la operación a tratar y no con un algoritmo preestablecido, para la elaboración de resultados exactos o aproximados. A esto se refiere el cálculo mental, para que con ello lo puedan emplear de forma fácil en la vida diaria.

Tecnologías de información y comunicación (TIC)

Las Tecnologías de Información y Comunicación son trascendentales en la sociedad o contexto que nos rodea, facilitando un sinfín de beneficios que aporta al ser humano, ofreciendo una nueva visión futurista en diversas ciencias. El impacto de las TIC en la educación ha generado grandes cambios, especialmente en el campo pedagógico de los docentes, puesto que pueden hacer uso de las mismas en sus planificaciones con el objetivo de incentivar a los alumnos y acrecentar un aprendizaje significativo. Dentro del proceso de aprendizaje facilita la comprensión de diferentes temáticas, logrando desarrollar habilidades que aporten a los estudiantes, con el propósito de adquirir competencias digitales que contribuyan a su formación académica (Hernández, 2017).

Juegos Didácticos

Los juegos didácticos representan una técnica que facilita la adquisición de conocimientos además de ello su utilización contribuye a una mejor convivencia tanto escolar como social. La facilidad de su aplicación permite salir de la rutina escolar que detienen el aprendizaje promoviendo las habilidades y capacidades que posee el individuo Sudoku.

(Cotera, 2018) mencionan lo siguiente sobre los juegos didácticos: “son recursos de participación educativa que se ejecutan a partir de una necesidad de comprensión, es decir la participación de una técnica que permita la interactividad en los procesos de enseñanza” (Pág.11). Un factor importante de la didáctica que se desarrolla en los juegos es la interacción que mantienen los educandos con sus pares y el docente a fin de salir de la rutina escolar permitiendo así un mayor aprendizaje. (Prior, 2020), “Los juegos didácticos son actividades que fomentan o estimulan algún tipo de aprendizaje en los niños de manera simple y lúdica” (Pág .62)

Existen varias definiciones para el sudoku. La Real Academia Española define al sudoku como un pasatiempo, el propósito de este juego es completar con los números que son del uno al nueve una cuadrícula de ochenta y un casillas y nueve subcuadrículas, sin que los números se repitan en la misma fila, columna y subcuadrícula.

(Luque, 2019) con el tema de investigación “Sudoku como herramienta para elevar el nivel de concentración de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Simón Bolívar”, de Moquegua – 2019”. Utilizo una metodología con un diseño preexperimental de tipo

aplicada, con un enfoque cuantitativo. La población investigada comprendió a 30 estudiantes de secundaria. Como herramienta se utilizó al juego mental Sudoku el cual fue caracterizado y aplicado a los estudiantes. En donde se propone investigar cómo el juego influye en el nivel de concentración de los estudiantes.

En la presente investigación el autor implementó una medición de la concentración antes y después de la aplicación en el área de matemáticas. Concluyendo que existe una influencia significativa en la aplicación del programa sudoku para elevar el nivel de concentración siempre y cuando estos sean bien utilizados contribuyen al mejoramiento del pensamiento lógico

matemático, así como mejora el logro de capacidades y competencias de grado y por ende la resolución de problemas. Se utilizó una metodología con un diseño preexperimental de tipo aplicada y un enfoque cuantitativo para investigar cómo el juego mental Sudoku influye en el nivel de concentración de los estudiantes. La población investigada comprendió a 30 estudiantes de secundaria. El Sudoku fue caracterizado y aplicado como herramienta de estudio, permitiendo evaluar su impacto en la capacidad de concentración de los participantes. La investigación se centró en medir cambios en los niveles de atención y enfoque de los estudiantes antes y después de la intervención con el juego, proporcionando datos cuantitativos para analizar la eficacia del Sudoku como un recurso educativo en la mejora de la concentración.

Importancia del Juego Didáctico

El juego didáctico es una herramienta valiosa en la educación, ya que fomenta el desarrollo integral de los estudiantes en diversas áreas, incluyendo la social, cognitiva, física, emocional y actitudes sociales como responsabilidad, respeto e iniciativa. Debido a su naturaleza lúdica, los estudiantes disfrutan aprendiendo a través de juegos, lo que los convierte en una metodología recomendada por pedagogos y educadores. Además, investigadoras como Bodrova y Deborah (2003) destacan la capacidad de los juegos didácticos para desarrollar competencias sociales y promover aprendizajes previos a la instrucción formal, sentando las bases para una educación sólida y efectiva.

Características del juego didáctico

Placentero: el juego debe producir placer a quién lo practica y no suponer en ningún caso motivo de frustración.

Natural y motivador: el juego es una actividad motivadora y por consiguiente el niño lo practica de forma natural.

Voluntario: hay que entender el juego como actividad libre, nunca obligada desde el exterior.

Creador: la práctica del juego favorecerá el desarrollo de la creatividad de la espontaneidad y contribuirá a favorecer un desarrollo más equilibrado.

Expresivo: el juego es un elemento favorecedor de la exteriorización de sentimientos y comportamientos que en situaciones normales mantenemos reprimidas.

Socializador: su práctica favorece el desarrollo de hábitos de cooperación, convivencia y trabajo en equipo.

Finalidad de la enseñanza de la Matemática

El objetivo principal de la enseñanza de Matemática es lograr, que en el estudiante despierte el interés por indagar para obtener resultados de sus dudas. Con esto no solo se aporta al conocimiento de la materia en sí, sino además de las materias o asignaturas ya que en la mayoría de ellas la Matemática

se encuentra inmersa. La enseñanza de la Matemática debe ser organizada de forma tal que los temas seleccionados, y su tratamiento escolar, contribuyan a desarrollar una concepción de la Matemática como instrumento para conocer y transformar el mundo y, a la vez, como un campo de conocimiento con objetos, reglas y fundamentos propios. Además de ello se contribuye a su formación como un ser humano independiente, crítico y responsable. El cual es capaz de debatir de forma seria con otras personas para defender sus puntos de vista sosteniéndolo con fundamentos.

El Sudoku es un pasatiempo numérico que implica completar una cuadrícula de 81 casillas, dividida en 9 subcuadrículas, utilizando números del 1 al 9 sin repetición en filas, columnas ni subcuadrículas, según la Real Academia Española. Con raíces en los cuadrados mágicos, el Sudoku tiene múltiples definiciones, pero todas coinciden en su objetivo fundamental: resolver la cuadrícula mediante lógica y estrategia.

El Sudoku es un juego de lógica que consiste en llenar una cuadrícula de 81 casillas con números del 1 al 9, respetando la regla de no repetición en filas, columnas y subcuadrículas, como define la Real Academia Española. Aunque se originó a partir de los cuadrados mágicos, el Sudoku tiene varias definiciones, pero todas se centran en resolver la cuadrícula mediante habilidades analíticas. Se trata de un rompecabezas matemático cuyo objetivo es rellenar una cuadrícula de 9×9 celdas dividida en subcuadrículas de 3×3 con las cifras del 1 al 9 partiendo de algunos números ya dispuestos en algunas de las celdas.

Está dedicado a los cuadrados mágicos y los cuadrados latinos, debía terminar con los sudokus, con un poco de matemáticas (ya que las soluciones de los sudokus son un tipo particular de cuadrados latinos) y de su uso en el arte contemporáneo como herramienta creativa para algunos artistas. Como al final no ha sido posible incluirlo, me ha parecido buena idea hablar de este tema en esta entrada del Cuaderno de Cultura Científica. (Catarata, 2023)

Historia del Sudoku

El Sudoku hizo su debut impreso en 1970, pero su popularidad se despegó en Japón y se expandió globalmente en 2005, cuando un periódico lo incluyó en su sección de pasatiempos. Con raíces en los cuadrados mágicos, el Sudoku hereda su estructura numérica. Los cuadrados mágicos son disposiciones de números en un cuadrado que suman igual en filas, columnas y diagonales principales. Existen variaciones de tamaños diferentes, como 3×3 , 4×4 y 5×5 , con un número creciente de combinaciones posibles (Soto, 2020).

El Sudoku tiene su origen impreso en 1970, pero su fama mundial llegó en 2005, gracias a su inclusión en una sección de pasatiempos de un periódico. Este juego numérico se inspira en los cuadrados mágicos, que son patrones numéricos que mantienen la misma suma en cualquier dirección. Los cuadrados mágicos varían en tamaño, desde 3×3 hasta 5×5 , con un número astronómico

El Sudoku hizo su debut impreso en 1970, pero su popularidad se despegó en Japón y se expandió globalmente en 2005, cuando un periódico lo incluyó en su sección de pasatiempos. Con raíces en los cuadrados mágicos, el Sudoku hereda su estructura numérica. Los cuadrados mágicos son disposiciones de números en un cuadrado que suman igual en filas, columnas y diagonales principales. Existen variaciones de tamaños diferentes, como 3×3 , 4×4 y 5×5 , con un número creciente de combinaciones posibles (Soto, 2020).

Descripción del juego

El juego es de fácil comprensión (las reglas hacen que este sea atractivo y puede acoplarse a distintas edades de las personas). El juego consiste en rellenar una tabla de nueve por nueve que en su total suman ochenta y un celdas o casillas, divididas en regiones de tres por tres, con los números del uno

al nueve. Se puede observar que ya vienen algunos 13 números colocados en las celdas, a estas se les denomina pistas y el número necesario de estas son entre diecisiete o más. (Lissett, 2023)

Estrategias y recomendaciones para la resolución del sudoku

El sudoku definido con anterioridad como un pasatiempo, juego mental. Es un cuadrado dividido en celdas de 9 x 9 de lado. Que posee 9 subcuadrículas, describiendo el sudoku normal. La finalidad de este es solucionarlo a través de la colocación de números que van del 1 al 9, sin que estos se repitan de manera horizontal, vertical y subcuadrícula principal. Como mínimo en el sudoku tradicional se puede visualizar 17 pistas o números ya colocados en el juego, estos servirán como guía para la colocación de los demás. Es importante mencionar que el sudoku tiene una sola solución, y no existe ningún algoritmo que ayude a su solución. Sin embargo, se puede acelerar su resolución con las siguientes estrategias y recomendaciones:

Técnica de eliminación: elimina números repetidos en filas, columnas y subcuadrículas, priorizando aquellos con más repeticiones y verificando su ausencia en la subcuadrícula correspondiente.

Identificación de números faltantes: selecciona números posibles observando los ya existentes y considerando la restricción de no repetición en fila, columna y subcuadrícula.

Análisis de intersecciones: examina columnas y filas cruzadas para identificar números faltantes, considerando aquellos que pueden o no encajar.

Técnica de parejas: detecta pares de números que se excluyen mutuamente, permitiendo eliminar opciones y avanzar en la resolución.

Aplicación del sudoku

La presente investigación investiga al sudoku desde una perspectiva práctica y no tecnológica, dicho de otro modo, no se busca crear una aplicación con el cual se pretende que los estudiantes desarrollen su pensamiento lógico matemático, si no, se busca utilizar lo que ya se sabe del sudoku y aplicarlo de manera innovadora para así desarrollar las potencialidades que tiene el juego didáctico en el aprendizaje y desarrollo de las inteligencias múltiples (razonamiento lógico matemático).

El rompecabezas sudoku

El sudoku es sin lugar a dudas uno de los rompecabezas más populares de los últimos tiempos, que ha tenido además un desarrollo vertiginoso. Desde que se dio a conocer internacionalmente en 2005, el sudoku se ha convertido en todo un fenómeno de masas. Hay sudokus en los periódicos, revistas y libros de sudokus, sudokus en los dispositivos electrónicos, juguetes de sudokus, programas de ordenador para crearlos, competiciones, versiones infantiles y una enorme cantidad de variantes del original.

El sudoku normal consiste en un retículo cuadrado de tamaño 9 x 9, luego con 81 casillas, dividido en 9 regiones, retículos 3 x 3, de manera que hay que rellenar las 81 casillas con los números del 1 al 9 (partiendo de una situación inicial en la que algunos números, las pistas, ya están colocados en algunas de las casillas), de forma que no se puede repetir ningún número en una misma fila, columna o región. Por lo tanto, la solución de este juego es un tipo especial de cuadrado latino.

5 razones para jugar Sudoku

Sudoku brinda una sensación de calma y orden. No importa cuán ocupado usted se encuentre, Sudoku le ofrece una forma relajada de tomarse un descanso del agitado mundo de hoy. Muchas personas hacen del Sudoku parte de su rutina diaria porque los refresca y les permite cumplir con los demás

compromisos con renovada energía y vigor. Jugar Sudoku también ayuda a las personas a tener una sensación de logro: esta es una de las razones por las que el juego es muy popular. (Sudoku, 2024)

El sudoku puede ayudar a que su cerebro se mantenga saludable. La American Alzheimer Association ha respaldado el uso del Sudoku porque es un "juego cerebral" que podría ayudar a reducir el riesgo de la enfermedad de Alzheimer, y algunos investigadores creen que realizar juegos de estimulación mental y rompecabezas como Sudoku podrían reducir el riesgo de demencia senil. (Aunque la ciencia no lo ha ratificado, ¡vale la pena considerarlo!)

El sudoku le ofrece un escape. Sudoku es un divertido juego de rompecabezas que se puede realizar en cualquier momento y en cualquier lugar, lo que facilita un escape rápido e inofensivo de su rutina diaria. Mucha gente dice que el Sudoku y otros juegos de rompecabezas son "adictivos", ¡pero es una adicción mucho más saludable que fumar!

El sudoku es divertido para todas las edades, puede ser disfrutado por niños, adultos y personas mayores por igual. Hay juegos especiales de Sudoku diseñados para niños (por ejemplo, rompecabezas de Sudoku con solo los números del 1 al 4 en vez de los habituales del 1 al 9). Las reglas del juego y los diversos juegos y aplicaciones de sudoku en línea son lo suficientemente simples para que casi cualquier persona se ponga rápidamente al día con el juego, ya sea que se consideren o no "conocedores de la tecnología" o "buenos en matemáticas". El sudoku incluso puede ser un juego divertido para que los padres jueguen con sus hijos; ambos pueden sentarse juntos y usted puede ayudar a su hijo a aprender cómo rellenar los espacios en la cuadrícula, enseñando habilidades lógicas para resolver problemas y ayudando a su hijo a tener una sensación de logro con cada rompecabezas resuelto.

El sudoku puede ayudarle a deshacerse de "earworms (gusanos en el oído)". ¿Alguna vez ha tenido usted un "gusano en el oído"? Aquí no nos referimos a que usted tenga un gusano parásito en su oído, sino de una canción que se queda pegada en su cabeza y usted no deja de reproducirla. Los científicos de la Western Washington University descubrieron que el Sudoku, para aquellas personas que tenían una canción "earworm" pegada en su cabeza, les ayudaba a deshacerse de ese pensamiento más rápido, pero solo si los rompecabezas de Sudoku no eran demasiado difíciles. ¡Este es un beneficio inesperado (pero muy apreciado) de jugar Sudoku!

METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Este trabajo de indagación es de clase básica o pura, esta clase de investigación permite incrementar nuevos conocimientos a la ciencia de la educación para ser aplicados en la gestión del aprendizaje de los alumnos. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista, (2014), esta clase de estudio tiene por objeto incrementar nuevos aportes al conocimiento teórico.

Nivel de investigación

El nivel de estudio de esta investigación se considera, por la siguiente característica:

Es descriptiva: porque refiere las características o atributos de las variables de estudio.

Es explicativo: Pretende explicar las circunstancias en que ocurren un evento y las causa que lo provocan estos sucesos, focaliza en indagar las condiciones de ocurrencia de las variaciones con que se relacionan dos hechos en las que una de ellas es la causa de la variación de la otra que debe ser explicado. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Diseño de investigación

Este estudio se caracteriza por ser de un diseño que no muestra experimento alguno, este diseño pretende describir a las variables sin manipular, solo observar tal como se presentan en el contexto de estudio.

Se caracteriza el estudio, por ser descriptivo. Así como también es transversal de relación causal porque se orienta a recolectar datos en un solo momento. El esquema del diseño no experimental, representa la siguiente gráfica: Donde: Ox = Representa la variable independiente: aplicación del Juego sudoku, por los docentes. r = Relación o asociación entre las variables. Oy = Representa la variable dependiente: Pensamiento lógico matemático

Población y muestra Población

Los elementos, de la población de estudio, están conformados del 100% de docentes que prestan su servicio laboral, como profesores de matemáticas

Muestra

La muestra, estará determinada, mediante la aplicación del método de evento no aleatorio, será de manera intencional. Se realizará una elección como muestra de estudio al 100% de docentes de primaria, encargados de las diversas secciones de estudio.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnicas

Una encuesta estructurada, fue aplicada para recoger información variable independiente y dependiente respectivamente.

Análisis de documentos, entre textos, informes, trabajos de tesis, etc. que permitirá indagar y recolectar información relacionados a las variables.

Observación directa

Instrumentos

Aplicación de dos Cuestionarios, uno para evaluar la aplicación del juego sudoku por los docentes y el otro para evaluar el razonamiento lógico matemático.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Aplicados dispositivos de medida a la muestra que se estudió, las fichas de las encuestas, fueron procesadas, tabuladas y codificadas cada uno de ellos, haciendo el uso del Software EXEL

Para el procesamiento de las respuestas de encuestas aplicadas se usó el software Microsoft Word 2019.

Para indagación de los resultados utilizó el recuento estadístico descriptivo deductivo, el uso de estos métodos estadísticos nos ayudaron a elaborar cuadros de frecuencia porcentual y gráficos estadísticos. En el procesamiento, tratamiento y conclusiones de los resultados del campo han sido trasladados software estadístico SPSS versión 24, haciendo uso de estadística descriptiva deductiva.

RESULTADOS

La implementación del Sudoku en el currículo de matemáticas ofrece una innovadora herramienta pedagógica que promueve el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas y el pensamiento crítico

entre los estudiantes. Este popular juego de lógica no solo sirve como un recurso lúdico para captar el interés de los alumnos, sino que también facilita la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales como la deducción, la resolución de problemas y el reconocimiento de patrones. Incorporar el Sudoku en las lecciones de matemáticas permite a los estudiantes mejorar su capacidad de concentración, su paciencia y su perseverancia, cualidades esenciales para el éxito académico y personal. Además, el uso de actividades como el Sudoku en el aula fomenta un ambiente de aprendizaje interactivo y estimulante, contribuyendo al desarrollo integral de las competencias matemáticas de los estudiantes de una manera atractiva y efectiva.

Es evidente que la mayoría de estudiantes cree que la utilización de juegos didácticos desarrolla habilidades de lógica matemática, aprendizaje, entre otros. Lo que resulta ser muy factible e importante ya que este será el grado que por decisión del investigador aplicaremos las intervenciones como son los talleres que se presentan en el marco teórico para el mejoramiento del pensamiento lógico. Al observar que la mayoría de estudiantes responden de manera correcta con respecto a la tabla 9. Números faltantes. Lo que resulta que los estudiantes conocen, saben o toman en cuenta una de las reglas principales del sudoku al escoger la opción en donde los números no se repetían en el ejercicio del 1 al 9.

La mayoría de estudiantes responden de manera correcta los números faltantes. Lo que resulta que los estudiantes saben o toman en cuenta una de las reglas principales del sudoku al escoger la opción en donde los números no se repetían en el ejercicio del 1 al 9. Lo que resulta que los estudiantes saben o toman en cuenta una de las reglas principales del sudoku al escoger la opción en donde los números no se repetían en el ejercicio del 1 al 9. Los encuestados la mayoría de estudiantes responde de manera incorrecta y no responde, tal como se muestra los porcentajes.

Se trabajó con una de los tipos del sudoku en donde también se necesitaba la implementación de las operaciones básicas, además, de trabajar el pensamiento, razonamiento y la concentración. Las habilidades antes mencionadas son poco utilizadas además de evidenciar falencias en operaciones simples como la suma. La investigación sobre el desempeño de los estudiantes en Sudoku reveló resultados interesantes. La mayoría de los estudiantes tuvieron dificultades con el Cuadrado Latino en Sudoku (Tabla 16), un tipo de Sudoku que combina números y letras, inspirado en las creaciones de Leonhard Euler. Esto evidenció un bajo nivel de pensamiento lógico matemático.

Por otro lado, el Sudoku, un tipo de Sudoku sencillo y divertido, obtuvo resultados alentadores. Está diseñado para alumnos y consiste en cuatro subcuadrículas de 4 celdas cada una, completadas con números del 1 al 4.

Los estudiantes respondieron correctamente en la Tabla 30 (Sudoku 6x6). Aunque algunos solicitaron más tiempo, consideraron el ejercicio interesante y divertido. Cabe destacar que, el Sudoku demostró ser una herramienta efectiva para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos, gracias a su diseño sencillo y atractivo.

CONCLUSIONES

La investigación sobre el pensamiento lógico matemático en estudiantes reveló que, inicialmente, existía una falta de información detallada sobre el tema. Sin embargo, mediante el uso del Sudoku como herramienta, se obtuvieron resultados significativos.

Los estudiantes que recibieron intervenciones específicas (grupo de experimentación) resolvieron eficientemente el Sudoku, mientras que el grupo de control no logró buenos resultados debido a la falta de interacción e intervención.

La evaluación del pensamiento lógico matemático se realizó mediante instrumentos variados, incluyendo listas de cotejo, pre y post-tests, y observación del comportamiento y participación de los estudiantes.

Los resultados mostraron una notable mejora en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en un grupo, mientras que el otro no presentó avances significativos.

RECOMENDACIONES

Incorporar juegos mentales y estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje para hacerlo más divertido y enriquecedor, alejándose del aprendizaje memorístico.

Implementar estas herramientas en edades tempranas para desarrollar habilidades de razonamiento y resolución de problemas, facilitando la resolución de ejercicios complejos en etapas posteriores.

Diseñar estrategias enriquecedoras para el aprovechamiento del tiempo libre, fomentando el aprendizaje autónomo y reforzando los conocimientos en clase.

REFERENCIAS

Breijo, T. (2016). El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos. Obtenido de <file:///C:/Users/elizatravez/Downloads/DialnetElProcesoDeEnsenanzaaprendizajeDeLosEstudiosLingui-6622576.pdf>

Catarata. (8 de marzo de 2023). Sudokus, matemáticas y arte contemporáneo. Obtenido de <https://culturacientifica.com/2023/03/08/sudokus-matematicas-y-arte-contemporaneo/>

Chimbolema Caín, J. (2019). Software Multimedia como herramienta didáctica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Obtenido de e. Universidad Estatal de Bolívar,

Chong, P., y Marcillo, C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539680>

Cotera, G. &. (2018). Obtenido de <file:///C:/Users/elizatravez/Downloads/CRUZ%20FLORES%20KETTYTANQUE%C3%91%20GUZMAN%20KATHERINE.pdf>


Greene, J. A. (2022). ¿Qué puede aprender la psicología educativa de las becas de desarrollo teórico y qué puede contribuir a ellas? Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-022-09682-5>

Guevara Kaiser, G., y Zaieg, M. (2018). Enseñar a enseñar matemática . Obtenido de <https://bit.ly/3Pid1LY>

Hernandez, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Obtenido de Dialnet, : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>

Lissett, A. J. (2023). LA APLICACIÓN DEL SUDOKU EN EL PENSAMIENTO LÓGICO.

Sudoku. (2024). 5 razones para jugar Sudoku. Obtenido de <https://sudoku.com/es/como-jugar/5-razones-para-jugar-sudoku/>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .