

Juego Sudoku y desarrollo del pensamiento lógico matemático

Sudoku game and development of mathematical logical thinking

Elver Noel Arias Hidalgo ^{1,a,b}
<https://orcid.org/0000-0003-2015-3445>

Recibido: 31-09-2019

Arbitrado por pares

Aceptado: 02-11-2019

Citar como

Arias Hidalgo, E. (2019). El juego sudoku y desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Desafíos*, 10(2),117-22. <https://doi.org/10.37711/desafios.2019.1.2.75>

RESUMEN

Objetivo. Demostrar el efecto del juego sudoku en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en una Institución Educativa de Huánuco. **Métodos.** La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, del nivel experimental en su variante cuasi experimental, de dos grupos. Al grupo experimental se le aplicaron sesiones con el uso del sudoku en el aprendizaje de competencias matemáticas, mientras que el grupo control recibió clases de matemática con la metodología tradicional. Se realizó la prueba de hipótesis con la prueba Z. **Resultados.** El pensamiento lógico matemático en sus dimensiones de razonamiento y resolución de problemas se desarrolló significativamente después de la experimentación. Los datos obtenidos demostraron que el 61,1 % de los estudiantes del grupo experimental se encuentra en el nivel regular y el 25 % en el nivel alto, los estudiantes del grupo control con un 91,7 % en el nivel bajo y el 8,3 % en el nivel regular del pensamiento lógico matemático de los alumnos. **Conclusión.** La aplicación del juego sudoku tiene efecto en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.
Palabras clave: juego, pensamiento, matemático, lógico, institución educativa, competencia, metodología, alumno.

ABSTRACT

Objective. To demonstrate the effect of sudoku game on the development of mathematical logical thinking in an Educational Institution of Huanuco. **Methods.** Research type was applied, with a quantitative approach, experimental level in its quasi-experimental variant, of two groups. Sessions with the use of sudoku in learning mathematical skills were applied to the experimental group, while the control group received mathematics classes using the traditional methodology. Hypothesis test was performed with the Z test. **Results.** After experimentation, logical mathematical thinking in its reasoning and problem-solving dimensions developed significantly. Data obtained showed that 61.1 % of students in the experimental group are in a regular level, and 25 % in a high level. Students in the control group, 91.7 % at a low level and 8.3 % at a regular level of students' logical mathematical thinking. **Conclusion.** the application of the sudoku game has an effect on the development of mathematical logical thinking in students.
Keywords: game, weighing, mathematical, logical, educational institution, competition, methodology, student.

Filiación y grado académico

¹ Institución Educativa Integrada Pedro Sanchez Gavidia, Huánuco, Perú (Docente).

^a Maestro en Ciencias de la Educación. Mención: Docencia en Educación Superior e Investigación.

^b Licenciado en Educación.



INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más globalizado, en el que las informaciones, los avances tecnológicos y los conocimientos crecen aceleradamente, debemos entender que el éxito académico de una persona ya no se puede medir por la cantidad de información que pueda retener; sino por sus habilidades y destrezas para producirla.

Según las evaluaciones censales (ECE) realizadas entre el 2016 y 2018, la cantidad de escolares con un nivel “satisfactorio” de aprendizaje se incrementó en Matemática y Lectura en 4.º grado de primaria y en 2.º grado de secundaria. De igual forma, en las evaluaciones muestrales en el 2.º de primaria, cuyos resultados en Matemática revelan una “baja considerable” en el mismo periodo de tiempo. En ese lapso, el número de alumnos con aprendizaje satisfactorio en dicha materia bajó de 34,1 % a 14,7 %; es decir, una caída de casi 20 puntos porcentuales (Escale-Minedu, 2018). De acuerdo a esta información, estas caídas en los indicadores se explicarían por “causas externas” como fenómeno de “El Niño Costero” de 2017, que provocó efectos psicoemocionales en los estudiantes y en sus familias. También se atribuyeron los resultados a la huelga docente del mismo año, que hizo perder entre 214 y 500 horas lectivas en algunas regiones (Diario La República, 2018).

El pensamiento lógico matemático no existe por sí mismo en la realidad. La raíz del razonamiento lógico matemático está en la persona, cada sujeto lo construye por una abstracción reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. Este conocimiento lo construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Un ejemplo más utilizado es que el niño diferencie entre un objeto de textura suave y otro de textura áspera. En tal sentido, la planificación de múltiples actividades por parte del maestro, con la intencionalidad de desarrollar el pensamiento lógico matemático de los alumnos es una vía para elevar los niveles de calidad de la educación en nuestro país. Y frente a lo cual se diseña esta investigación.

Entre este conjunto de actividades se destacan principalmente aquellas relacionadas con los métodos de enseñanza que propician una participación activa y consciente de los alumnos en el proceso de adquisición de los conocimientos, el trabajo con los problemas de diferentes tipos y naturaleza; así como aquellas actividades docentes y extra docentes encaminadas a ese fin. La aplicación de las reglas y de estas actividades en el aula permitieron un desarrollo acelerado y continuo de

las capacidades de los alumnos para emitir juicios, realizar razonamientos lógicos y resolver problemas con un alto nivel de independencia y creatividad.

El aporte de la presente investigación es el haber diseñado y elaborado sesiones donde se han empleado “cuadrados mágicos” (sudokus). A partir de ellos se pudieron desarrollar ejercicios para aprender a contar, a ordenar valores numéricos, a reconocer números pares e impares, a escribir cifras y, lo más importante, a desarrollar el aprendizaje del pensamiento lógico matemático. De alguna forma el sudoku incidió en la búsqueda de la combinación numérica perfecta. Así mismo, existieron diferentes niveles de dificultad; entendiéndose entonces que la resolución de problemas es una competencia que requiere de paciencia y de ciertas dotes lógicas.

MÉTODOS

El tipo de investigación empleado fue el aplicado, donde se distinguen los propósitos prácticos definidos; es decir, investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios. Es lo que el desarrollo del pensamiento lógico matemático fue posible porque se ha utilizado el sudoku. El enfoque corresponde al cuantitativo porque parte del análisis de datos numéricos a través de la estadística. Se trata también de un estudio de nivel explicativo, debido a que intenta determinar la relación causa efecto entre el sudoku y el pensamiento lógico matemático. El diseño fue experimental en su variante cuasi experimental, de dos grupos con pretest y postest.

La población del estudio lo constituyeron 427 alumnos del primero al quinto grado de educación secundaria. La muestra fue de 64 alumnos donde se designó a 32 alumnos del 2.º “A”, como el grupo experimental y 32 alumnos del 2.º “B”, como grupo de control.

Los instrumentos aplicados fueron los cuestionarios de pretest y postest, que tenían por finalidad conocer el nivel de pensamiento matemático. Con la aplicación de las 10 sesiones de aprendizaje al grupo experimental donde en cada uno de ellas se desarrollaron los juegos de sudoku. Se realizó la prueba de hipótesis con la prueba Z.

RESULTADOS

Los resultados correspondientes al pretest del grupo experimental, el 80,6 % de alumnos obtuvieron el nivel bajo, el 16,7 % en el nivel regular y un 2,8 % en el nivel alto. Asimismo, en el postest, el 2,8 % se ubica en el nivel bajo, el 61,1 % en el nivel regular y

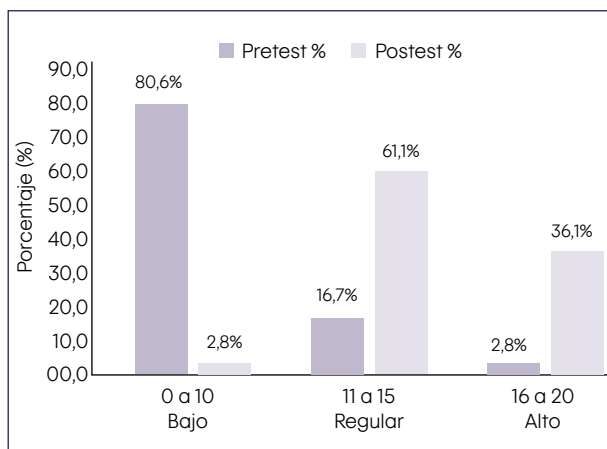


Figura 1. Resultados de la dimensión: Razonamiento y demostración del pensamiento lógico matemático antes y después de la aplicación del sudoku (grupo experimental).

el 36,1 % en el nivel alto; por lo que se observó una considerable mejora en el grupo experimental, es decir la aplicación del sudoku como recurso didáctico en las sesiones de aprendizaje mejoraron la dimensión “razonamiento y demostración del pensamiento lógico matemático” en los alumnos de la Institución Educativa (ver figura1).

Los resultados obtenidos por el grupo experimental donde, en el pretest el 55,6 % de alumnos estuvieron en el nivel bajo, el 27,8 % en el nivel regular y el 16,7 % en el nivel alto. Asimismo, en el postest se observó que el 2,8 % se encontró en el nivel bajo, el 41,7 % en el nivel regular y el 55,6 % en el nivel alto. Lo que evidenció una considerable mejora en los niveles de pensamiento lógico matemático en el postest en comparación con los resultados del pretest, es decir que la aplicación del sudoku como recurso didáctico en las sesiones de aprendizaje es responsable de la mejora de la dimensión “resolución de problemas del pensamiento lógico

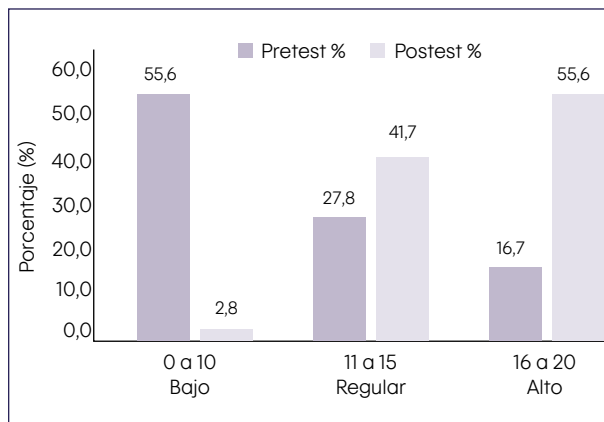


Figura 2. Resultados de la dimensión Resolución de problemas del pensamiento lógico matemático antes y después del sudoku (grupo experimental).

matemático” en los alumnos de la Institución Educativa (ver figura 2).

Los resultados obtenidos en el pretest por el grupo experimental, el 91,7 % de alumnos estuvieron en el nivel bajo, el 8,3 % en el nivel regular. Asimismo, en el postest se tuvo el 13,9 % en el nivel bajo, el 61,1 % en el nivel regular y el 25,1 % en el nivel alto. Lo que nos llevó a afirmar que la aplicación del sudoku. Lo que como recurso didáctico en las sesiones de aprendizaje ha mejorado el pensamiento lógico matemático (ver figura 3).

En las pruebas inferenciales se tiene lo siguiente: En los resultados presentados se observa que el valor de $Z = 11,86$ fue mayor que la Z crítica 1,64 y el valor de $p = 0,00$; lo que nos lleva a aceptar que el sudoku mejora significativamente el pensamiento lógico matemático de los alumnos del segundo grado de Educación secundaria de la Institución Educativa (ver tabla 1 y figura 4).

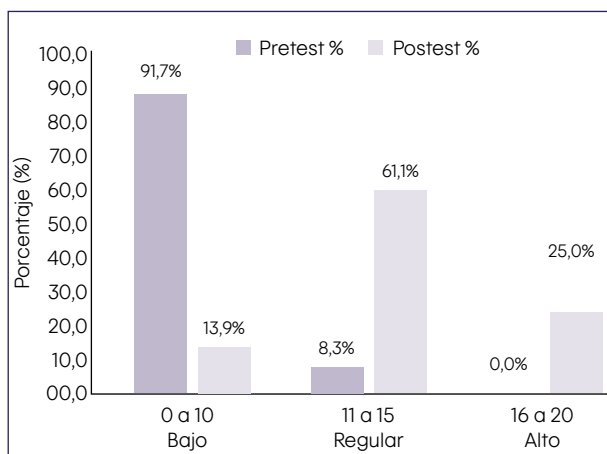


Figura 3. Resultados del pensamiento lógico matemático antes y después del sudoku en las sesiones de aprendizaje del área de matemática.

Tabla 1

Prueba z para medias de dos muestras

	Pensamiento lógico matemático	
	Postest	Pretest
Media	12,97	7,93
Varianza (conocida)	4,25	2,64
Observaciones	36	42
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	11,86	
$p (Z \leq z)$ una cola	0,00	
Valor crítico de z (una cola)	1,64	

Nota. Ficha de recolección de datos.

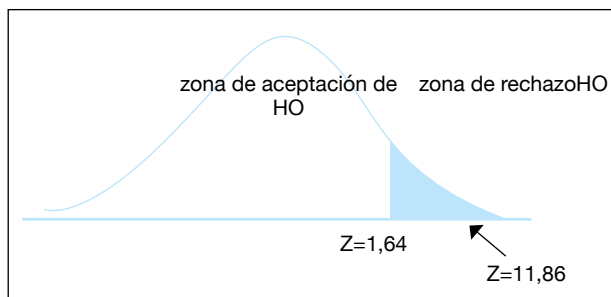


Figura 4. Curva Prueba z para medias de dos muestras.

DISCUSIÓN

En los estudiantes de secundaria, antes de la experimentación, se ha identificado un deficiente razonamiento lógico matemático, que se caracterizaba por el insuficiente desarrollo de problemas matemáticos que se les proponía. Así mismo, no eran capaces de comunicar la interpretación de los problemas planteados y el respectivo procedimiento utilizado para el desarrollo. De la misma forma, no se podía visualizar un nivel de razonamiento matemático en proceso. Ante esta situación, a modo de recurso alternativo, se pone en práctica la incorporación de sesiones con sudokus a las actividades educativas, con las cuales se recreó un ambiente de competencia en clase y se generaron situaciones educativas en las que los estudiantes compartían sus logros. Como resultado de esta intervención, se obtuvo una mejora en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los alumnos.

Los orígenes de los “cuadrados mágicos” son muy antiguos. Algunos datos se remontan al año 2200 a. C; se cuenta que al emperador Yu se le apareció una tortuga en cuyo caparazón tenía impreso un cuadrado mágico de dimensión (3x3). (Castro y Rico, 1992).

En el trabajo de investigación, “Los cuadrados mágicos” buscaron desarrollar el pensamiento lógico matemático de los alumnos. Entendiéndose que uno de los aspectos esenciales de la educación es formar hombres y mujeres creativas, capaces de vivir en un mundo cada vez más competitivo en el que a diario se presentan problemas a los que hay que buscarles la mejor alternativa de solución. Donde los maestros tienen el deber ineludible de entrenar a los escolares de manera que desarrollen al máximo sus posibilidades de pensamiento racional, verdadero y lógico. En ese sentido, la matemática necesita de este tipo de pensamiento y a la vez tiene posibilidades de contribuir en el desarrollo integral de los estudiantes.

Para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los alumnos a través de la enseñanza de las matemáticas es necesario tener en cuenta un sistema de reglas, acciones y postulados metodológicos que favorezcan el desarrollo de este tipo de pensamiento en los escolares. Al respecto Pérez (2008), establece que la aplicación del razonamiento lógico matemático con el sudoku, como juegos didácticos recreativos, permitieron la comprensión y resolución de ejercicios y problemas matemáticos. Como resultados de la investigación, se puede destacar que, los estudios sobre las ventajas del sudoku son muchos. En estos se ha demostrado que aquellos tienen beneficios mentales como la estimulación de la lógica, la memoria y el razonamiento; asimismo, son responsables del entrenamiento de la capacidad de concentración, entre otras cosas.

Guzmán (1984) resalta la vinculación de los juegos matemáticos en la enseñanza de la matemática para tener un desarrollo pleno de la lógica y del razonamiento. Una reciente investigación, realizada en la Universidad de Edimburgo, en Inglaterra, demuestra que el juego mental ejercita las neuronas de forma que las hace más resistentes a agentes nocivos como algunas enfermedades o drogas, y prolonga su longevidad.

Al respecto, Hardingham (2016), señala que “cuando las células de nuestro cerebro son estimuladas, muchos genes sin usar son reactivados. Hemos encontrado un grupo de estos genes que hacen funcionar neuronas inactivas y dota de mayor longevidad a las demás” (p. 69), por lo que se hace necesario desarrollar procesos mentales que pongan en actividad al cerebro humano.

Según los neurólogos, el sudoku estimula patrones de pensamiento terapéuticos y puede detener el progreso de males como el Alzheimer. Así también, los crucigramas y otros ejercicios de estimulación mental funcionan en el cerebro como la actividad física en el cuerpo (Aquad, 2015). La incorporación del sudoku en el proceso de aprendizaje de la matemática está orientada a mejorar las capacidades específicas de esta área, como; son el razonamiento, la demostración y la resolución de problemas.

En esta perspectiva resultará muy importante analizar el contexto de la variable manipulable o estímulo que va establecer dentro del proceso del estudio, (Bandet y Abbadie, 2005). En el trabajo realizado, se intentó analizar el nivel de pensamiento lógico matemático que presentaban los estudiantes de la institución educativa debido

a que, entendiendo como funciona, se puedan plantear alternativas de solución necesarias para atender esta problemática.

Es por ello importante entender cómo funciona el pensamiento, que viene a ser el producto de la actividad intelectual (aquello traído a la existencia a través de la mente) (Courant, 1984). El pensamiento matemático se hace posible en la medida que se realicen actividades concretas que la estimulen constantemente. Cabe destacar, además, que el pensamiento crítico no implica pensar de forma negativa o con predisposición a encontrar defectos y fallos. Tampoco intenta cambiar la forma de pensar de las personas o reemplaza los sentimientos y emociones, (Calero Pérez, 1998). La mente, para este autor, se desarrolla cuando se enfrenta a situaciones que debe resolver (García, 2003). Problemas que partan del aula y luego se expandan a otros ambientes de aprendizaje.

Todo lo descrito líneas atrás, permite respaldar la relación entre el sudoku y las diferentes formas de pensamiento lógico matemático. El proceso que se destaca entonces, es el de la construcción del conocimiento en el niño, el conocimiento lógico matemático que se desprende de las relaciones que mantiene el niño con los objetos y procede de la propia elaboración del individuo; es decir, el niño construirá su conocimiento lógico matemático, coordinando las relaciones simples que previamente crea con los objetos (Piaget, 1975).

La educación peruana, de forma general y los maestros, en particular tienen el deber ineludible de tratar de elevar los niveles de desarrollo del pensamiento lógico matemático de los alumnos (Bergasa, *et al.*, 1996). En este caso es muy fácil de explicar y eso es lo que lo hace tremendamente popular (Bermejo, 2000), los niños requieren del acompañamiento docente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En conclusión, los resultados obtenidos entre los estudiantes del grupo experimental, con el 61,1 % de estos en el nivel regular y el 25 % en el nivel alto, evidencian que la aplicación del sudoku ha mejorado el significativamente el pensamiento lógico matemático en los estudiantes. Respecto a la dimensión "razonamiento y demostración", después de la experimentación el 61,1 % de los estudiantes del grupo experimental se encuentra en el nivel regular y el 36,1 % en el nivel alto. A su vez, en la dimensión "resolución de problemas", el 41,7 % de los estudiantes del grupo experimental se encuentra en el nivel regular y el 55,6 % en el nivel alto. Todo

lo cual evidencia que el sudoku, empleado como actividad lúdica en el aula, ha sido efectivo para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de la institución educativa.

Como limitaciones tenemos que el profesor debe ser competente por áreas por parte de los diferentes programas que promueve el Ministerio de Educación, y propiciar que el profesor desde su área de especialidad, diseñe y desarrolle con autonomía estrategias pedagógicas, metodológicas y de investigación, para que pueda usar el juego de cálculos educativos como una herramienta pedagógica que le permita desarrollar y potenciar la construcción de conocimiento (Aguirre, 1999). Sin embargo, se evidencia que en reiteradas ocasiones los métodos empleados por los docentes son meramente tradicionales y que distan mucho de la realidad actual. Como también tener en cuenta el estado emocional de los estudiantes, el grado de instrucción de los padres de familia y estado nutricional de los estudiantes. Recomendamos a los docentes de las diferentes áreas incorporar en las sesiones de aprendizaje actividades que incluyan el sudoku como recurso didáctico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. (2010). *Elaboración de una guía metodológica para el desarrollo de la inteligencia lógico matemática en niños y niñas de 5 años de edad* (tesis inédita). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Álvarez, F. (1988). *¿Por qué nos interesa el Juego?* Argentina: Paidós.
- Aguirre, J. (1999). *Problemas de Aprendizaje y Dificultades Escolares*. Lima, Perú: Abedul.
- Antunez, C. (2006). *Juegos para Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid, España: Narcea.
- Bandet, J. y Abbadie, M. (1965). *Como Enseñar a través del Juego*. Barcelona, España: Fontanella.
- Bergasa, J. et al. (1996). *Materiales Didácticos. Matemáticas Navarra*. Fondo de Publicaciones del Gobierno.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética: instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. España: Paidós.
- Calero, M. (1998). *Educación Jugando*. Lima, Perú: Trilla.
- García, F. (2003). *Los medios y materiales educativos*. Huánuco, Perú: Estrategias.
- Guzmán, M. (1993). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Colombia: Editorial Popular.

- Hardingham, G. (2016). *Neurociencia*. La Habana, Cuba: Editorial Nature Reviews.
- Pérez, E. (2008). *Los juegos didácticos recreativos y su influencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en niños del sexto y séptimo año de educación básica de la escuela fiscal mixta "amemos al niño" de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Manta* (tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Manabí, Ecuador.
- Piaget, J. (1975). *La enseñanza de la matemática*. Madrid, España: Aguilar.

Fuentes de financiamiento

Autofinanciado.

Conflictos de interés

Este artículo tiene como base la tesis de maestría que el autor sustentó el año 2019 en la Universidad de Huánuco, Perú. Asimismo, el autor declara no tener conflictos de interés en la presente publicación.

Correspondencia

Dirección: Jr. Los Alamos N° 248 - Cayhuayna,
Celular: 948530439
Correo: mds-2012@hotmail.com