



USAC

Educación Superior
pública y gratuita

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del
pensamiento lógico matemático. Estudio realizado en el Instituto Nacional
de Educación Básica Lo de Mejía II

Eldive Vivian Ameris Mejicanos García

Asesora:

Dra. Walda Paola María Flores Luin

Guatemala, abril de 2024



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del
pensamiento lógico matemático. Estudio realizado en el Instituto Nacional
de Educación Básica Lo de Mejía II

Tesis presentada ante el Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Eldive Vivian Ameris Mejicanos García

Previo a conferírsele el grado académico de
Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, abril 2024.

AUTORIDADES GENERALES

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis	Rector de la USAC
Lic. Luis Fernando Cordón Lucero	Secretario General de la USAC
M.Sc. Haydée Lucrecia Crispín López	Directora de la EFPEM
Lcda. Sara Eunice Ovalle Garcia	Secretaria de Escuela II

CONSEJO DIRECTIVO

M.Sc. Haydée Lucrecia Crispín López	Directora de la EFPEM
Lcda. Sara Eunice Ovalle Garcia	Secretaria de Escuela II
Dr. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
M.Sc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Representante de Profesores
M.Sc. Andrea Marisol Morales Rabanales	Representante Graduados de EFPEM
PEM Manuel Alejandro Martínez Sesam	Representante de Estudiantes
Lcda. Vivian Maritza Hernández Quej	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. José Enrique Cortéz Sic	Presidente
M.Sc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Secretario
M.Sc. Erwin Antonio Monterroso Rosado	Vocal

DECLARACIÓN JURADA DEL ESTUDIANTE RESPONSABILIDAD DE LA ORIGINALIDAD DE AUTORÍA

En cumplimiento de lo establecido en los lineamientos para la elaboración e impresión del informe final de trabajo de graduación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala, DECLARO BAJO JURAMENTO SOLEMNE que la información que se detalla a continuación es fidedigna. Si falto a la verdad, acepto que incurro en las responsabilidades civiles y administrativas correspondientes.

DATOS DEL AUTOR:

Nombre completo: Eldive Vivian Ameris Mejicanos Garcia

Título del informe final: Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Estudio realizado en el Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II

Carrera: Licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física.

Carné: 201213823 CUI / DPI: 1887359680101

Correo electrónico: amerismejicanos@hotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. El informe final del trabajo de graduación (tesis) que acompaña esta declaración es de autoría propia; por lo tanto, no he incurrido en copia / plagio para su elaboración.
2. He citado las Notas de información transcritas en mi informe final (tesis), de conformidad con lo establecido en el Manual de Publicaciones APA (7ª. Edición), adoptada en los lineamientos de la EFPEM-USAC.
3. He elaborado el listado de las referencias de cada Nota citada en mi informe final (tesis), de conformidad con lo establecido en el Manual de Publicaciones APA (7ª. Edición), adoptada en los lineamientos de la EFPEM-USAC.
4. Tengo conocimiento pleno de las sanciones dispuestas para los casos de copia dudosa y/o plagio, que establece la normativa universitaria y el Decreto 33-98 (Ley de derecho de autor y derechos conexos de Guatemala).
5. Eximo de toda responsabilidad a la EFPEM-USAC y a los funcionarios que han conocido mi informe final (tesis), ya que para efectos legales únicamente yo, como autor soy el responsable del contenido.

Guatemala, abril de 2024.


Eldive Vivian Ameris Mejicanos Garcia,



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA



Guatemala, 12 de marzo de 2024

Licenciada
Sara Eunice Ovalle García
Secretaria Académica
EFPEM-USAC

Estimada Licda. Ovalle García:

Atentamente tengo a bien informarle que en mi calidad de asesora del trabajo de graduación denominado: "Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Estudio realizado en el Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II" correspondiente a la estudiante: Eldive Vivian Ameris Mejicanos Garcia carné: 201213823 CUI:1887359680101, de la carrera: Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

Manifiesto que he acompañado el proceso de corrección del informe final y se evidencia que dicho trabajo incluye las correcciones propuestas por la terna evaluadora del examen privado, por lo que considero su **APROBACIÓN** y solicito sea aceptado para finalizar su proceso de graduación.

Atentamente,

Dra. Walda Paola Flores Luin
Asesora nombrada
Colegiado activo 13280

c.c Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

La infrascrita Secretaria de Escuela II, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado “Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Estudio realizado en el Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II.” Presentado por **Eldive Vivian Ameris Mejicanos García**, carné No. 201213823, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala doce de abril del dos mil veinticuatro.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Lcda. Sara Eunice Ovalle Garcia
Secretaria de Escuela II
EFPEM-USAC

Ref. S.A. OIT07-2024
C.c. Archivo

DEDICATORIA

No hubiera sido posible finalizar esta tesis sin la cooperación desinteresada de todas de las personas que me acompañaron en el recorrido laborioso de este trabajo, quienes han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre querida, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. Siempre confió en mí y nunca me abandonó. Te quiero "Cita".

A mi asesora, Dra. Walda Flores Luin, que con su amplia experiencia y conocimientos me orientó para el correcto desarrollo y culminación con éxito de este trabajo, para la obtención del título de Licenciatura en Enseñanza de la Física y la Matemática.

A la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM- y a la Universidad San Carlos de Guatemala, por abrirme las puertas y haber obtenido buenas experiencias y muchos conocimientos.

Todos me hicieron ver que, sin importar el tiempo cualquier meta se puede lograr si de verdad se quiere.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser mi guía, acompañarme en el transcurso de mi vida, y por brindarme paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

No tengo palabras para expresar mi amor y mi gratitud a mi madre, por su fe, su generosidad y su incansable ayuda en todo momento. Gracias a ella he alcanzado un peldaño más en mi vida.

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres y tristes. Estas palabras son para ustedes.

A la M.Sc. Florencia Adilia Martínez Gutiérrez, por la ayuda prestada para poder realizar el estudio en el INEB, que ella dirige.

Agradezco a todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, me motivaron para desarrollarme como persona y profesional en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

A William, un gran amigo, a quien estimo tanto y a quien le debo su apoyo incondicional, por facilitarme los caminos a seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

A mi esposo, por su amor incondicional y su paciencia a lo largo de toda mi carrera universitaria.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó debido a la dificultad en los alumnos de educación básica para desarrollar el pensamiento lógico matemático (que constituye el problema de investigación), por la falta de implementación de metodologías didácticas que potencien la capacidad del desarrollo lógico matemático en los adolescentes, como el aprovechamiento del recurso lúdico.

Ante esta problemática, surgió la pregunta ¿De qué manera los métodos para la enseñanza-aprendizaje que utilizó la docente de matemática del Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II promueven el desarrollo del pensamiento lógico-matemático? Así se plantea el objetivo de esta investigación, que es contribuir con el sistema educativo nacional, describiendo la forma en que la docente de matemática utiliza los métodos de enseñanza- aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Se investigó sobre lo relacionado con el desarrollo del pensamiento lógico en el área de matemática y con el juego como herramienta didáctica. También se describieron los métodos para lograr el adecuado desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la utilización de actividades lúdicas.

Esto sirvió para comparar los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes y en la entrevista realizada a la docente. Se concluyó que no son adecuados los métodos que utiliza la maestra de matemática para promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que se identificó que utiliza métodos para reforzar o evaluar aprendizajes, no para estimular el pensamiento lógico matemático.

Palabras clave: Desarrollo, pensamiento, lógico, enseñanza y aprendizaje.

ABSTRACT

The present research work was carried out due to the difficulty in basic education students to develop mathematical logical thinking (which constitutes the research problem), due to the lack of implementation of didactic methodologies that enhance the capacity of mathematical logical development in students. adolescents, such as the use of playful resources.

Faced with this problem, the question arose: How do the teaching-learning methods used by the mathematics teacher at the Lo de Mejía II National Institute of Basic Education promote the development of logical-mathematical thinking? In this way, the objective of this research is raised, which is to contribute to the national educational system, describing the way in which the mathematics teacher uses the teaching-learning methods to stimulate the development of mathematical logical thinking. Research was carried out on what is related to the development of logical thinking in the area of mathematics and with the game as a didactic tool. The methods to achieve the proper development of mathematical logical thinking through the use of recreational activities were also described.

This served to compare the data obtained in the survey applied to the students and in the interview with the teacher. It was concluded that the methods used by the mathematics teacher to promote the development of mathematical logical thinking are not adequate, since it was identified that she uses methods to reinforce or evaluate learning, not to stimulate mathematical logical thinking.

Keywords: 5 Development, thinking, logical, teaching and learning.

ÍNDICE

Introducción		1
CAPÍTULO I		
PLAN DE LA INVESTIGACIÓN		
1.1	Antecedentes	4
1.2	Planteamiento y definición del problema	8
1.3	Objetivos	10
1.4	Justificación	10
1.5	Hipótesis	11
1.6	Variables	13
1.7	Tipo de investigación	15
1.8	Metodología	16
1.9	Población y muestra	18
CAPÍTULO II		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA		
2.1	Matemática	19
2.2	Método	20
2.3	Comunicación	27
2.4	Estimulación del desarrollo del pensamiento lógico matemático	31
2.5	Proceso para desarrollar el pensamiento lógico matemático	34
CAPÍTULO III		
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS		
3.1	Métodos utilizados por la docente para desarrollar el pensamiento lógico matemático	37
3.2	Dificultades que encuentra la docente para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes	40

3.3	Desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	41
3.4	Proceso de estimulación.....	45

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1	Métodos utilizados por la docente para desarrollar el pensamiento lógico matemático.....	47
4.2	Dificultades que encuentra la docente para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.....	48
4.3	Desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	48
4.4	Proceso de estimulación.....	50
	Conclusiones.....	51
	Recomendaciones.....	52
	Referencias	53
	Anexo.....	60
	Propuesta: Manual de juegos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables.....	13
Tabla 2	Juegos realizados en clase.....	39
Tabla 3	Estrategias utilizadas por los estudiantes para la solución de problemas matemáticos	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Juego para el aprendizaje de la matemática.....	37
Figura 2	Esquemas de los problemas matemáticos	38
Figura 3	Dificultades para aprender matemática.....	40
Figura 4	Frecuencia para resolver rompecabezas	42
Figura 5	Frecuencia para resolver sudoku.....	43
Figura 6	Frecuencia para construir figuras de origami.....	44

Figura 7 Elección de la operación correcta para resolver un problema matemático.....	45
Figura 8 Manera en que los estudiantes aprenden mejor los procesos matemáticos.....	46

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación forma parte del programa de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y es el fruto de las inquietudes y razonamientos de la investigadora, con base en su experiencia docente en el nivel medio.

El estudio es de alcance descriptivo y se aplicó el método inductivo para el análisis de datos. Responde a un enfoque mixto. El objetivo principal del estudio es contribuir con el sistema educativo nacional, describiendo la forma en que la docente de matemática utilizó los métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Se determinó que estas actividades sirven para cambiar el punto de vista que tiene el estudiante ante la matemática, y para fomentar la creatividad y la motricidad. Además, detectar las dificultades que tienen los estudiantes para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático, porque les afecta el entorno socioeconómico.

En la revisión documental del diario pedagógico, se observó el antes, durante y después de la preparación de la clase, y se identificó un orden lógico en la aplicación de los contenidos procedimentales.

Se eligió como muestra intencionada no probabilística a una docente y a 24 estudiantes del INEB Lo de Mejía 2, por presentar el nivel más bajo en el área de pensamiento matemático en la evaluación diagnóstica de matemática de tercero básico en 2019.

Para recopilar información, se aplicaron las técnicas de revisión documental,

entrevista y encuesta. Debido al confinamiento por motivo de la pandemia del Covid-19, las técnicas se desarrollaron con el apoyo de la tecnología.

Como resultados del estudio se pueden mencionar que la principal dificultad de los alumnos para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático es el entorno socioeconómico. La maestra expresó que al menos una vez por semana realiza ejercicios y juegos para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los alumnos. Además, dijo que a los alumnos se les da una serie de pasos para que, cuando resuelven un problema de aplicación, mejoren la comprensión lectora.

Se puede concluir que los métodos que utiliza la docente son solo para evaluar y adquirir nuevos conocimientos y no para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Entre las principales dificultades que tienen los estudiantes está la ausencia de comprensión lectora para poder resolver los problemas matemáticos y el entorno socio-económico. La enseñanza de la matemática en nuestro país se ha caracterizado por ser tradicional. Se privilegia la memorización antes que el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

A partir del proceso desarrollado y el conocimiento generado se recomienda que la docente implemente más actividades lúdicas para que los estudiantes puedan desarrollar el pensamiento lógico matemático, dentro y fuera del aula. Es importante reforzar el área de lectura con ejercicios lúdicos que motiven al estudiante a obtener una mejor comprensión lectora, y así desarrollar un ambiente agradable y divertido para él. Se sugiere a la profesora que aplique el método por simulación de juegos para ayudar al estudiante a mejorar su lógica matemática.

El presente informe está constituido por cuatro capítulos. En el capítulo I se presenta el plan de investigación, que desarrolla los estudios realizados con anterioridad. El objetivo general es contribuir con el sistema educativo nacional, describiendo la forma en que la docente de matemática utilizó los métodos de

enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. El informe consta de cuatro variables.

El segundo capítulo contiene la fundamentación teórica, donde se abordan los temas y subtemas según las variables de estudio, y se analizan los conocimientos básicos para el aprendizaje de la matemática y los métodos utilizados por la docente. En el tercer capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación realizada, a partir de la aplicación de procedimientos estadísticos, cálculo de frecuencias y distribución de porcentajes. También se elaboraron tablas para describir los datos cualitativos obtenidos.

El cuarto capítulo trata de la discusión y análisis de resultados, sobre los datos emergentes del trabajo de campo. Los hallazgos fueron confrontados con la fundamentación y los antecedentes para llegar a las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

Gastelu y Padilla (2017), en la tesis titulada “Influencia de los juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática en los alumnos de la Institución Educativa Huaycán”, plantearon el objetivo de determinar la influencia de los juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática en los alumnos de primer grado de educación primaria de la institución educativa Huaycán. El tipo de investigación fue cuasi experimental aplicada, debido a que ésta es más práctica y aplicativa, pues se sustenta con los referentes teóricos y metodológicos existentes en las variables para la recopilación de la información. Recomiendan continuar con la aplicación de juegos didácticos en las instituciones educativas; asimismo que los juegos educativos se apliquen en otros ambientes, como los hogares. De esta manera, el estudiante puede interactuar en diferentes ámbitos, tanto en la escuela como en el hogar.

Rojas (2019), en la tesis titulada “Juego lúdico matemático en el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas en niños de 5 años de la I.E.I. N 676 San Martín de Porras-Amay”, planteó el objetivo de establecer la relación entre el juego lúdico matemático y el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas en niños de 5 años de la I.E.I. N° 676 San Martín de Porras – Amay. La investigación fue correlacional, pues define si existe relación entre las variables mencionadas. Recomienda a las docentes de las diversas instituciones educativas preparar las sesiones de clase en las que se incluya actividades lúdicas, ya que esta forma de trabajo puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes y la labor pedagógica.

Coto (2016), en la tesis titulada “Dificultades de los adolescentes de secundaria en la resolución de problemas durante el aprendizaje matemático”, planteó el objetivo de determinar el nivel de dificultad de los estudiantes de secundaria en la resolución de problemas matemáticos. El estudio es de tipo cuantitativo transversal descriptivo, pues se desea determinar el nivel de las dificultades que enfrentan los adolescentes de secundaria en la resolución de problemas matemáticos. La metodología aplicada por el docente incide en la resolución de problemas matemáticos, porque su clase la imparte de forma rutinaria, expositiva, sin la aplicación de métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje, porque aún sigue utilizando el método tradicional.

Maldonado (2017), en el estudio titulado “Causas que dificultan el aprendizaje de la matemática en alumnos del nivel primario del sector educativo 1210.3 municipio de Tejutla, departamento de San Marcos”, planteó el objetivo de analizar las principales causas que dificultan el aprendizaje de la matemática en estudiantes del nivel primario del sector 1210.3. Llegó a la conclusión de que los factores que inciden en el bajo rendimiento, como la desnutrición, la falta de recursos económicos, el aspecto religioso y su cultura, no permiten que el educando mejore su calidad educativa.

Sis (2017), en la tesis titulada “El juego matemático, recurso didáctico para el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros”, planteó el objetivo de contribuir con el mejoramiento del aprendizaje de la matemática, mediante la aplicación de juegos matemáticos, en estudiantes de primero básico del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Ocupacional del municipio de Rabinal, Baja Verapaz. El tipo de investigación fue descriptiva y el método fue cualitativo. Se concluyó que los juegos matemáticos más utilizados en el desarrollo de la clase, por los docentes del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Ocupacional de Rabinal, Baja Verapaz, son memoria y cuadros mágicos, seguidos por tangram, pirámide numérica, sopa de números, rompecabezas y triángulo mágico.

Sutuj (2017), en la tesis titulada “Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas en la Escuela Oficial Rural Mixta del caserío Las Ilusiones, aldea Las Escobas del municipio de San Martín Jilotepeque”, planteó el objetivo de identificar la forma en que el maestro enseña la matemática. El tipo de investigación fue descriptiva, con un método inductivo. La población estuvo conformada por 137 estudiantes inscritos en el ciclo escolar 2017 en el nivel primario y 6 maestros.

Concluyó que los estudiantes opinan que la matemática puede ser muy divertida e interesante. Saben que es muy importante en la vida real, pero que no les gusta la forma monótona en que se les enseña. Es por ello que los conocimientos que adquieren los reciben en forma de información y los olvidan con facilidad. También dicen que lo que más les cuesta es aprender de memoria las tablas de multiplicar, pensar, plantear los problemas y resolverlos.

Velasco (2017), en el estudio titulado “Implementación de estrategias lúdicas en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Instituto Técnico Diversificado de Bachillerato en Construcción”, planteó el objetivo de estimular en los estudiantes los dispositivos básicos de aprendizaje: atención, memoria, sensopercepción, habituación y motivación. Concluyó que la implementación de la metodología activa y lúdica no solo facilita el aprendizaje de los conceptos, sino que estimula la socialización de los estudiantes en el ambiente escolar, ya que les permite trabajar en equipo, reconocer las diferencias y valores de sus compañeros e identificar sus propias cualidades y limitaciones. Es importante implementar la lúdica desde el inicio de la formación de los estudiantes, para garantizar la adecuada integración social y participación en los procesos académicos, a lo largo de su permanencia en el sistema escolar.

Ullaguari (2018), en la tesis titulada “Metodologías para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico-matemático en niñas y niños de segundo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Francisco de Sales, en el año lectivo 2017-2018”, planteó el objetivo de elaborar estrategias

metodológicas para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático de niños de segundo año de educación general básica de la Unidad Educativa San Francisco de Sales. La investigación bibliográfica de varios autores definiendo sobre el pensamiento lógico matemático llevó a desarrollar los contenidos de una forma dinámica y motivacional. Recomendó que se implementen recursos lúdicos para el desarrollo adecuado de la asignatura.

Adrianzén (2019), en el estudio titulado “Estrategias metacognitivas para el aprendizaje de la matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de la institución educativa de Jornada Escolar Completa Pedro Ruiz Gallo del distrito Ignacio Escudero de la provincia de Sullana – 2018”, planteó el objetivo de identificar las estrategias metacognitivas que aplican los estudiantes para el aprendizaje de la matemática.

La población estuvo conformada por 70 estudiantes de quinto grado de educación secundaria 2018 de la institución educativa Pedro Ruiz Gallo del distrito de Ignacio Escudero de la provincia de Sullana. La investigación fue empírica-analítica, porque pretende conocer, describir y explicar la realidad de manera objetiva, real y auténtica. Concluyó que hay cerca de un 30% de estudiantes que no aplica estrategias para el aprendizaje de la matemática, como el conocimiento y el control del propio nivel de ansiedad, el estudio en grupo con los compañeros, la lectura generalizada, el uso de diagramas, la revisión de apuntes y libros, por lo que es importante sugerir el inicio de plan de mejora sobre la aplicación de estas estrategias.

Falcón (2019), en la tesis titulada “Estrategias metodológicas en el desarrollo de Habilidades del Pensamiento Lógico Matemático del subnivel medio, Guía Metodológica”, planteó el objetivo de desarrollar las habilidades de pensamiento lógico matemático, por medio del uso de las estrategias metodológicas adecuadas. El trabajo de investigación se sustentó en un enfoque cuantitativo, porque se recogieron datos numéricos. Recomienda tener mayor

incidencia en la aplicación del método de resolución de problemas, para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante, a través de procesos de aprendizajes significativos.

1.2. Planteamiento y definición del problema

El desarrollo del pensamiento lógico constituye la base indispensable para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas. Es un instrumento que asegura la interacción humana, por lo cual el docente debe reconocer las dificultades que se presentan en la aplicación de metodologías didácticas que potencian la capacidad del desarrollo lógico matemático en los adolescentes, ya que la matemática es la asignatura con más dificultades de aprendizaje en los estudiantes de educación básica.

Según Berliner y Calfee (1996), una estrategia de enseñanza adecuada va a combinar la explicación, el estudio y la práctica independiente, y la tutorización estrecha del alumnado, así como la creación de las condiciones que favorezcan una motivación intrínseca en el estudiante. En la asignatura de matemática, los estudiantes deben aprender a ordenar y clasificar datos, lo cual es difícil de ejecutar. Sin el acompañamiento del docente, al estudiante se le dificulta la comprensión de instrucciones y su cumplimiento correcto. Para lograr que el estudiante aprenda a pensar, debe haber una integración de otras áreas académicas y no solo del área de matemática.

Según González (2003), la solución de problemas se considera como el núcleo fundamental de la actividad del curso. Es por ello que se han realizado varias investigaciones en el campo de los números, en las que se indica que la resolución de problemas matemáticos determina la parte fundamental de la educación primaria y secundaria. Sin embargo, se puede observar que no se ha trabajado con estrategias de razonamiento y comprensión conceptual.

En Ciudad Quetzal, los estudiantes tienen distintas dificultades para prestar atención suficiente en las aulas, como el hecho de ser estudiantes trabajadores, la desintegración familiar, la pobreza, la falta de atención de los padres, entre otras. Los padres no dedican la atención necesaria a sus hijos, porque los padres no saben leer ni escribir o porque el trabajo se los impide. Debido a estas circunstancias, los docentes identifican falta de plasticidad de pensamiento en los estudiantes, lo cual es un reto que los profesores deben enfrentar sin importar el área académica, pero es en el área de matemática donde recae la mayor responsabilidad para ayudar a los alumnos a lograr un desarrollo pleno de su capacidad de análisis y de lógica.

Hay varios métodos que ayudan al docente a desarrollar el pensamiento lógico matemático en el estudiante. Estos métodos se rigen de acuerdo con las teorías del aprendizaje de diversos psicólogos, lo que hace que el docente deba elegir los que más se adapten a las necesidades de su comunidad educativa. Según información obtenida en la página de DIGEDUCA, en el INEB Lo de Mejía II, los estudiantes obtuvieron un rango del 11.21% en el área de pensamiento matemático, por lo cual en el presente estudio se intenta obtener información que lleve a determinar:

¿De qué manera promueven el desarrollo del pensamiento lógico-matemático los métodos que utilizó la docente de matemática del Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II?

- a. ¿Cuáles son los métodos utilizados por la maestra de matemática para promover el desarrollo del pensamiento lógico-matemático?
- b. ¿Qué dificultades encuentra la profesora para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes?
- c. ¿Cómo aplican los estudiantes el pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas?
- d. ¿Cómo estimula la docente el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes?

- e. ¿Qué se puede sugerir a la docente para que ayude a los estudiantes a mejorar su lógica matemática?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Contribuir con el sistema educativo nacional, describiendo la forma en que la docente de matemática utiliza los métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Identificar los métodos utilizados por la docente de matemática para promover el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
- b. Identificar las dificultades que encuentran la maestra para lograr el desarrollo de la lógica matemática en los estudiantes.
- c. Indicar cómo el estudiante aplica el pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas.
- d. Describir cómo la profesora estimula el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.
- e. Elaborar una propuesta para que los docentes ayuden a los estudiantes a mejorar su lógica matemática.

1.4. Justificación

A donde vayamos o miremos, encontraremos matemática. Esta es la razón por la cual la matemática es un pilar básico en la educación y en la vida diaria. Por eso, el maestro debe estar preparado para enfrentarse a las dificultades de aprendizaje de la matemática. La manera de prepararse es conociendo diferentes métodos y técnicas para resolver las dificultades de los estudiantes. Albert Einstein dijo que el desarrollo de las habilidades para pensar autónomamente debe ser la prioridad y que es esencial que los jóvenes adquieran comprensión y sentimiento vivo de

los valores; de lo contrario, con su conocimiento especializado, se parecerán más a un perro amaestrado que a una persona armónicamente desarrollada.

El maestro requiere que el estudiante aprenda a pensar. Esta acción es un acto complejo que requiere un conjunto de operaciones mentales, como identificación, ordenación, análisis, síntesis, comparación, abstracción, generalización, codificación, decodificación y clasificación, entre otras, gracias a las cuales podemos conformar las habilidades del pensamiento denominadas *pensamiento lógico matemático*. Cuando se logran realizar estas operaciones, el estudiante asimila los contenidos de las asignaturas y, como consecuencia, podrá utilizarlos en el momento que los requiera.

Para lograr que el estudiante adquiera habilidad de pensamiento, el maestro debe ejercitar ésta a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta es la razón por la cual el maestro y el estudiante deben conocer los procesos del pensamiento y saber cómo poder potenciarlos. Para que el alumno sepa cómo, el docente debe enseñarle el cómo y no solo el qué. Según la teoría de modificabilidad cognitiva del doctor Feuerstein (citado por Alvarez 2015), el organismo humano “Es un sistema abierto que en su evolución adquirió la propensión para modificarse a sí mismo, siempre y cuando exista un acto humano mediador” (p. 381). Esta teoría considera que no existen condiciones irreversibles que no puedan ser manejadas y tratadas.

La modificabilidad cognitiva centraliza su atención en el desarrollo de funciones cognitivas y operaciones mentales, con el fin de aumentarlas o modificarlas si se hace necesario. El doctor Feuerstein considera que el bajo rendimiento escolar es el fruto del uso ineficaz de las funciones que son necesarias para que se dé un funcionamiento cognitivo adecuado.

1.5. Hipótesis

Este estudio carece de hipótesis, ya que es de enfoque mixto, y su alcance es

descriptivo, de naturaleza inductiva. El solo hecho de medir un fenómeno para describirlo no demanda de hipótesis. Según Hernández (2003):

Por lo regular, los estudios cualitativos no formulan hipótesis antes de recolectar datos (aunque no siempre ocurre así). Su naturaleza es más bien inducir las hipótesis por medio de la recolección y el análisis de los datos, como se comentará en la tercera parte del libro *El proceso de la investigación cualitativa*. (p. 104)

1.6. Variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Métodos utilizados por la docente	<p>Ortiz, F. (2003) afirma que “Método es el camino o sendero que se ha de seguir para alcanzar un fin propuesto” (p. 106).</p> <p>Raffino, M. (2020) afirma que “El docente es aquella persona que se dedica de forma profesional a la enseñanza” (párr. 2).</p>	<p>Modo, proceso, hábito o costumbre que utiliza el docente para desarrollar el pensamiento lógico matemático en sus alumnos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de la docente • Establecimiento de relaciones • Investigación • Creatividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a la docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom • Meet • Vídeo llamada • Cuestionario
Dificultades que encuentra la docente para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.	<p>Romero y Lavigne (2005), afirman que “Varios problemas que participan entre sí del hecho innegable de sus dificultades para aprender de forma óptima, es decir, con eficacia, en el tiempo establecido y sin el concurso de esfuerzos humanos y materiales extraordinarios” (p.9).</p>	<p>Inconvenientes que halló la docente para desarrollar la lógica matemática en los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión lectora • Identificación de ideas centrales • Atención y autocontrol 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a la docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom • Meet • Vídeo llamada • Cuestionario

<p>Desarrollo del pensamiento lógico matemático.</p>	<p>Rafael (2008), afirma que “Desarrollo es el conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida” (p.1). Aliaga et. al. (2012) afirman que “Es la capacidad de trabajar bien con los números, de una manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas” (p.169).</p>	<p>Operaciones mentales que realiza el estudiante para entender las relaciones abstractas y así desarrollar el pensamiento lógico matemático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de resolución • Formas de aprender • Elementos que influyen en el aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Microsoft Forms
<p>Proceso de estimulación.</p>	<p>Pérez y Merino (2021), aseguran que “Se describe el proceso de la forma más sencilla (...). Entonces hay una persona que enseña y otras que aprenden” Si esquematizamos el proceso de la manera más simple (...) hay, por lo tanto, un sujeto que enseña y otros que aprenden” (párr. 2) Portellano (2014), dicen que “La actividad mental estimula el cerebro, modificando los circuitos neurales. La gimnasia cerebral fortalece las neuronas y sus conexiones, desarrollando la capacidad para realizar nuevos aprendizajes” (p.5).</p>	<p>Propiciar el ambiente para llegar a un objetivo que es enseñar y aprender a mantener el cerebro en actividad para fortalecerlo neuronalmente y desarrollar capacidades para aprender mejor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orden lógico de enseñanza • Estimulación cerebral 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo de diario pedagógico

Nota: Elaboración propia.

1.7. Tipo de investigación

El estudio corresponde a un enfoque mixto.

La investigación mixta es como un continuo en donde se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo, centrándose más en uno de éstos o dándoles el mismo “peso”, (...) Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis conjunto, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández y Mendoza. 2008, p. 612)

El diseño de la investigación es concurrente.

Según Fernández y Baptista (2014), se aplican ambos métodos de manera simultánea (los datos cuantitativos y cualitativos se recolectan y analizan más o menos en el mismo tiempo).

La investigación, además, es de alcance descriptivo de acuerdo con la profundidad y abordaje metodológico, ya que se analizaron los métodos más utilizados por la docente de matemática del ciclo de educación básica en el INEB Lo de Mejía II, Ciudad Quetzal.

Hernández y Mendoza (2018) afirman: “Los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (p. 60).

Tamayo y Tamayo (2003) indican que:

...Una investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre

cómo una persona, grupo, cosa funciona en el presente; la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho (p. 35).

Hernández, Fernández y Baptista (2003) señalan que “Los estudios descriptivos pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a los que se refieren” (p. 119).

De acuerdo con la naturaleza de la Nota de aplicación, el estudio fue de campo, ya que en este caso el sujeto de estudio fue la docente de matemática del ciclo de educación básica del INEB Lo de Mejía II, Ciudad Quetzal, con quien se recabó la información necesaria.

1.8. Metodología

Para el análisis de datos del presente estudio se utilizó el método inductivo, ya que se obtuvieron conclusiones generales a partir de una premisa particular. En esta investigación se usó cuando se procesaron y se analizaron los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados, y en el análisis e interpretación de la información. Se utilizó durante la recolección, tabulación, interpretación y análisis de los resultados. El que se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios. Lo primero que coloca de relieve este autor, es que el sujeto debe de proceder al estudio previo de casos particulares, ciertamente estos casos no pueden ser aislados entre sí, o al menos debe de procurar el sujeto en cada una de sus investigaciones encontrar una similitud (Hernández y Mendoza, 2018).

Según Rivas (1995), indican que el método inductivo consiste en “la generalización de hechos, prácticas, situaciones y costumbres observadas a partir de casos particulares” (p. 29).

Técnicas utilizadas:

- **Entrevista**

Se entrevistó a la docente para saber qué métodos utiliza para desarrollar la lógica matemática en los estudiantes, cuáles son los que mejor le funcionan y cómo los adapta a las necesidades de cada grupo. Se utilizó como instrumento una guía de preguntas.

- **Revisión documental**

Se aplicó para revisar el diario pedagógico y como instrumento se usó una lista de cotejo.

- **Encuesta**

La encuesta se aplicó a los alumnos para saber cuáles son las dificultades que enfrentan para desarrollar su pensamiento abstracto. El instrumento que se utilizó fue un formulario de Google.

Las actividades en el proceso fueron:

A. Actividades previas

- Identificar la población
- Seleccionar la muestra
- Elaborar instrumentos
- Validar instrumentos

B. Actividades durante

- Solicitar autorización a las autoridades
- Aplicar instrumentos
- Tabular instrumentos
- Presentar piloto de resultados

C. Actividades después

- Análisis de la información
- Integración de la información
- Elaboración de la propuesta

1.9. Población y muestra

1.9.1. Población

La población objeto de esta investigación son los docentes de matemática que laboran en los 37 centros educativos que imparten nivel medio en Ciudad Quetzal.

1.9.2. Muestra

Se seleccionó de manera intencionada no probabilística al INEB Lo de Mejía II, por presentar el nivel más bajo en el área de pensamiento matemático de la evaluación diagnóstica de matemática a tercero básico en 2019. En el INEB se planteó trabajar con estudiantes de tercero básico, considerando que la docente es la misma que les ha impartido la materia de matemática desde primero básico.

La muestra quedó conformada por una docente y 24 estudiantes del INEB Lo de Mejía II.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Matemática

Procede del verbo griego "mánthano", que significa aprender, pensar, aplicar el espíritu. A partir de ahí se forma el sustantivo "máthema", que significa conocimiento, y de éste el adjetivo "mathematikós". En el latín se adoptó la forma "mathematicus". El significado de la palabra matemáticas sería entonces aquello que se piensa y se aprende, y el matemático es aquel que piensa, que aprende, que aplica el espíritu. El hecho de que sea frecuente utilizar este término en plural es porque en latín "mathematica" es un sustantivo plural. También se ha dicho que se prefiere el término en plural porque abarca a una serie de disciplinas, como son la geometría, el álgebra, el análisis, la topología, la estadística, etc. Platón opinaba que nadie podía considerarse educado si no tenía conocimientos de matemáticas. (Gómez, 2001, párr. 13)

Por otro lado, indica Bellido (citado por Yébenes, 2017):

Las matemáticas están en nuestra vida y son un pilar fundamental de la ciencia, porque es el lenguaje donde se han escrito los modelos físicos que, después, han dado paso a la aplicación a través de la ingeniería, que va más allá y asegura que por sí mismas las matemáticas empiezan a ser tecnología. (párr. 3)

La física determina cómo se comporta la atmósfera y la matemática extrae predicciones de los datos físicos que procesa. Hay tecnologías informáticas que pueden realizar simulaciones y pronósticos precisos hasta por tres días, lo que

también puede afectar los impactos del cambio climático a largo plazo. El motor de búsqueda de Google es otra encarnación de la matemática como concepto estrictamente técnico. Ingresar una palabra y devolver múltiples resultados es solo un algoritmo de búsqueda matemática. Es como 'big data', al tratar con grandes cantidades de datos. En este caso, la aplicación es claramente visible (Yébenes, 2017).

Por estas razones, los docentes deben tener el compromiso de desarrollar esa lógica en los estudiantes. Para lograrlo, deben armarse de métodos adecuados que ayuden a los alumnos a alcanzar tal objetivo y no aprenderse solo un conjunto de reglas, que solo los convertirán en máquinas, y no les ayudará a ser personas con criterio propio y con pensamiento ordenado.

Balmaceda, (citado por Lugo, Vilchez y Romero 2019), refieren que “el niño, en su proceso de construcción de conocimiento, establece contacto con situaciones y objetos que le permiten desarrollar su pensamiento lógico, clasificando las relaciones sencillas que anteriormente ha creado entre los objetos”. (párr. 2)

Aseguran Lugo et al. (2019):

En este sentido, debe destacarse que los conocimientos o habilidades en esta área tienen gran valor para el ser humano, porque, además de contar objetos, el individuo desarrolla su capacidad para razonar y reflexionar sobre cualquier situación de su interés. Siendo así, amerita que tanto padres como maestros se conviertan en creativos para aplicar estrategias didácticas que apoyen el desarrollo de este pensamiento desde temprana edad. (párr. 2)

2.2. Método

El método es el camino a seguir para alcanzar un objetivo. Son los pasos ordenados y estratificados para alcanzar una meta.

Westreicher (2020) señala que “El método es una forma organizada y sistemática de poder alcanzar un determinado objetivo. Puede aplicarse a distintas áreas de estudio como las ciencias naturales, sociales o las matemáticas” (párr. 1).

En el presente trabajo consideramos el método como la forma en que el docente enseña a sus alumnos para lograr que ellos alcancen los objetivos deseados.

2.2.1. Método de solución de problemas

Este es un método clásico que utilizan los profesores en todos los niveles de educación, el cual se puede adaptar a todas las materias de estudio, aunque en este trabajo lo enfocamos en la materia de matemática y destacamos su importancia para desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes, quienes deben leer, analizar y organizar sus ideas para dar una solución a lo que se les plantea.

Está basado en el enfoque constructivista, ya que el maestro solo brinda la herramienta y los alumnos deben construir paso a paso la solución a lo que se les plantea. Este método contiene pasos lógicos que, según Polya, (citado por May 2015):

Leer el problema: Esto implica hacer una lectura analítica del problema y así poder definir de qué rama de la matemática se trata. **Comprender el problema mediante preguntas como:** “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?” El estudiante debe contextualizar el problema. Generalmente esta etapa es de las más complicadas por superar, puesto que muchas veces un joven inexperto busca expresar procedimientos antes de verificar si esos procedimientos pueden llevarse a cabo en la naturaleza que enmarca el problema. **Selección de datos:** Se debe seleccionar las premisas que está dando el problema y hacer un apartado de éstas, para luego utilizarlas. **Selección de la o las incógnitas:** Se debe seleccionar todo aquello que no da el problema y que se deberá buscar para llegar a su solución. **Concebir un plan:** En

esta fase, Polya (2015), sugiere encontrar algún problema similar al que se enfrenta. En este momento se está en los preámbulos de emplear alguna metodología. Esta es la forma en que se construye el conocimiento sobre lo que alguien más ha realizado.

Planteamiento del problema: Este es el momento en que se enlistan las estrategias que se llevarán a cabo para encontrar las incógnitas con ayuda de los datos, y para eso se debe plantear ecuaciones que ayuden a encontrar el valor de la incógnita. **Ejecución del plan:** Cuando se tiene claro un plan de ataque, éste debe ejecutarse y observar los resultados. Desde luego que el tiempo para resolver un problema es relativo. En muchas ocasiones es necesario un ir y venir entre la concepción y la ejecución del plan para obtener resultados favorables. **Análisis dimensional:** Este paso no siempre es necesario. Dependerá de qué tan obvio es lo que pide el problema. Por ejemplo, si el problema habla de sumar o restar frutas, entonces el resultado serán frutas, pero si es de dividir o multiplicar frutas entre personas, el resultado se debe analizar con mayor detalle, porque la pregunta puede ser cuántas frutas por persona o cuántas personas por fruta, y ahí es donde entra en juego este paso, porque entonces el resultado de las ecuaciones será un número que representa frutas o personas. Por eso, no siempre es necesario este paso. **Respuesta:** Siempre se debe redactar una respuesta a lo que cuestiona el problema. **Examinar la solución obtenida:** En esta etapa, la resolución de un problema da pie a un gran descubrimiento.

2.2.3. Método por simulación de juegos

Este método es utilizado en el aula de matemática para estimular la motivación de los alumnos. En una clase donde hay juego, hay alegría y entusiasmo. Los alumnos se divierten y se entusiasman por aprender, y esto mejora su estado anímico. Salvador (s.f.) afirma: “Una clase con un juego es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final, produce entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y gusto por estudiar matemáticas” (p.6). Este método es tan amplio e interesante que se puede aplicar en cualquier momento del proceso de

enseñanza-aprendizaje. Se puede iniciar la clase con un juego relacionado con el tema nuevo, o la clase puede ser basada en su totalidad en un juego que estimule el aprendizaje del tema, o como cierre de la clase o, incluso, como evaluación.

Afirma, Salvador (s.f.), “Un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, ayudar a comprender mejor los conceptos o procesos, afianzar los ya adquiridos, adquirir destreza en algún algoritmo o descubrir la importancia de una propiedad, reforzar automatismos y consolidar un contenido” (p.5).

Es importante mencionar que en este método existe una técnica especial llamada gimnasia mental, que consiste en hacer movimientos de coordinación con manos y piernas o con todo el cuerpo para estimular los dos hemisferios del cerebro, con el fin de activarlo, si es que se aplica al principio de una clase o darle un recreo al cerebro después de un tiempo largo trabajando un tema nuevo. Ibarra (1997), afirma que “La Gimnasia Cerebral prepara tu cerebro para recibir lo que desea recibir, crea las condiciones para que el aprendizaje se realice integral y profundamente” (p. 53).

2.2.4. Método heurístico

Debido a que la matemática tiende a ser abstracta, y al alumno se le hace difícil imaginar la situación que se le está planteando, es correcto que a los pasos mencionados para la resolución de problemas se le agregue un paso más, que consiste en hacer un diagrama o Figura de lo que se está hablando, para que sea más fácil ver la situación planteada. No es que se deba hacer un solo diagrama o Figura; pueden ser más, a modo de poder llegar al objetivo, que es encontrar una respuesta y entenderla.

Es recomendable que el alumno realice un esquema, dibujo o Figura en el planteamiento del problema, cuando ya tenga definidos los datos y la incógnita, porque de esta manera podrá visualizar de manera concreta lo que va a buscar. Mórelo y Salvador (s.f.) afirman que “una figura presta una gran ayuda para

resolver un problema, ya que facilita la comprensión del mismo y hace surgir ideas que acercan a la solución” (p.7). Para trabajar este método no solamente se puede valer de la imaginación, sino también de material concreto, como:

- Tangram
- Geoplano
- Bloques lógicos
- Ábaco
- Cubo Rubik
- Legos
- Piedras
- Paletas
- Tapitas y tapones

Palillos, entre otros

2.2.5. Método por proyectos

González, citado por Rodríguez, García y Lozano (2015), afirma que “el método de proyectos fue formulado pedagógicamente por W. Kilpatrick en 1918, quien lo definió como una actividad intencional en que el designio o propósito fija el fin de la acción, guía su proceso y proporciona su motivación” (p.106). En este método, el docente promueve en los estudiantes la elaboración de experimentos basados en un tema matemático, para que a través de la investigación el estudiante descubra la aplicación de determinado tema o área de estudio, en la vida cotidiana.

Bereiter y Scardamalia (citado por Benjumbeda, 2012):

Los proyectos involucran a los estudiantes en una investigación constructiva. Dicha investigación es entendida como proceso dirigido a un objetivo que implica la indagación, la creación de conocimiento y la resolución. Las actividades centrales del proyecto deben implicar la transformación y la construcción del conocimiento, la asimilación de nuevos contenidos y la adquisición de nuevas habilidades por parte de los estudiantes. (p. 2)

Estos proyectos pueden ser individuales o grupales. De cualquier manera, el estudiante descubrirá la importancia y aplicación de la matemática en la vida.

2.2.6. Método deductivo

Rodríguez y Pérez (2017), afirman que “Aristóteles y sus discípulos implantaron el razonamiento deductivo como un proceso del pensamiento en el que de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica” (p.11). En el método deductivo se toman reglas generales y a partir de ellas se plantean situaciones particulares, en las que no necesariamente se deberá aplicar una sola regla general. Los casos particulares pueden incluir varias reglas a la vez. En este caso es necesario aplicar otras reglas que ayuden a ordenar los pasos a seguir para resolver el problema de manera correcta y eficaz.

Uriarte (2020), “En esos tipos de lógica residen los fundamentos de sistemas formales como el que dio origen a la computación. Esto se debe a que la matemática emplea muy a menudo el razonamiento deductivo, porque sus reglas son fijas e inmutables” (párr. 11).

En el aula de matemática, el maestro debe enseñarle al alumno las reglas generales para resolver determinadas operaciones matemáticas. Cuando el maestro está seguro de que el alumno ya sabe aplicar las reglas generales para cada tipo de operación, se le plantean situaciones particulares que incluyan las premisas para aplicar dichas reglas o propiedades. Entre las reglas generales, el maestro debe enseñar también el orden correcto para resolver operaciones o problemas matemáticos que incluyan varias reglas o propiedades a la vez.

Uriarte (2020) afirma que este es el método más utilizado en las aulas, porque el alumno antes de razonar cómo hacerlo y llegar a sus conclusiones que le darán la regla general, primero aprende la regla y luego la aplica.

2.2.7. Método inductivo

Castaños (2016):

La inducción es una forma de razonamiento en la que, a partir de determinadas experiencias u observaciones particulares, se extrae una ley o principio general común a todas. Al contrario que en la deducción, en la inducción se va de lo particular a lo general. (párr. 1)

En el método inductivo se toman situaciones particulares para llegar a reglas generales. Los casos particulares pueden conducir a varias reglas a la vez. Para aplicar este método es necesario aprender a pensar en reversa o en situaciones más pequeñas a la situación planteada, para encontrar un patrón y poder establecer una regla que permita llegar a una conclusión adecuada.

Expresa Castaños (2016):

- El método inductivo puede emplearse como eficaz estrategia de aprendizaje, ya que se basa en la experiencia e involucra a alumnos plenamente en el proceso.
- El alumno **observa** (directa o indirectamente) los objetos, hechos o fenómenos tal y como se presentan en la realidad.
- El alumno **compara** y establece similitudes o diferencias entre los objetos, hechos o fenómenos observados.
- El alumno **razona** y selecciona los elementos comunes a todos ellos (abstracción).
- El alumno **generaliza** las características de los objetos, hechos o fenómenos observados a todos los objetos de su misma naturaleza. (párr. 2)

Este es, por lo regular, un método rara vez utilizado en las aulas, porque el maestro debe enseñarle al alumno a pensar en las partes pequeñas que componen el planteamiento dado. Esta forma de razonar es complicada para el alumno; por lo tanto, el maestro prefiere aplicar otros métodos que ayuden a llegar a la conclusión

correcta sin someter al alumno a ejercicios que lo saquen de su zona de confort, ya que es la forma tradicional de enseñar. Si se hace de manera contraria, es como luchar contra la marea.

2.3. Comunicación

Cuando el estudiante resuelve un problema matemático debe también entender qué está haciendo y por qué lo está haciendo, para que, de esta manera, pueda aprender a comunicar hallazgos cuando obtenga los resultados de una investigación completa o crear hipótesis.

La comunicación es la capacidad de realizar conjeturas, aplicar la información, descubrir y comunicar ideas. “Es esencial que los estudiantes desarrollen la capacidad de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de un problema, demostrar su pensamiento lógico matemático e interpretar fenómenos y situaciones cotidianas. Es decir, un verdadero aprender a aprender”. (Chicaiza y Ramos, 2012, p. 20)

2.3.1. Conexiones

Esto es a lo que se le llama aprendizaje significativo, ya que el maestro debe crear o buscar el ambiente adecuado para que el alumno relacione el nuevo aprendizaje con algo de su entorno y de esta manera comprenderlo mejor.

Las conexiones están referidas a la interrelación de ideas matemáticas. Estas interacciones se deben analizar desde los temas matemáticos en contextos que relacionen el área con otras disciplinas, entre los propios intereses y experiencias del estudiantado y dentro de los conocimientos planteados en los bloques curriculares. Todo esto genera una comprensión más profunda y duradera. (Chicaiza y Ramos, 2012, p. 20)

2.3.2. Representación

Es necesario que el docente inicie, desarrolle o concluya su clase del tema nuevo con representaciones, haciendo uso de material concreto, ya que de esta manera se lograrán mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque el alumno puede percibir y experimentar las situaciones de las que se le habla.

Se efectúa a través de la selección, organización, registro o comunicación de situaciones e ideas matemáticas, mediante el uso de material concreto, semi-concreto, virtual o de modelos matemáticos. (Chicaiza y Ramos, 2012, p. 20)

2.3.3. Comprensión de conceptos abstractos

Chicaiza y Ramos (2012), afirman que la comprensión de conceptos es el “Conocimiento de hechos y/o conceptos, apelación memorística, pero consciente de elementos, leyes, propiedades o códigos matemáticos en la aplicación de cálculos rutinarios y operaciones simples, aunque no elementales”. (p.20)

Incluso si los niños son buenos lectores, pueden tener dificultades para captar las pistas en los problemas de lógica. Esas pistas son frases que ayudan a los estudiantes a descifrar lo que tienen que hacer para resolverlo. Los niños tienen que traducir estas frases en lo que los maestros llaman una “oración numérica”.

Este es un ejemplo de un problema de lógica y la oración numérica correspondiente:

Problema de lógica: “Susana tiene dos lápices. Pasa una hora en la tienda y compra tres lápices más. ¿Cuántos lápices tiene Susana en total?”.

Oración numérica: “ $2 + 3 = \underline{\quad}$ ”.

Algunos niños pueden imaginar una oración numérica como ésta en su mente. Otros necesitan escribirla. Para transformar un problema de lógica en una oración numérica, los niños necesitan entender el lenguaje y los conceptos matemáticos. Por ejemplo, necesitan saber que la frase “¿cuántos lápices hay en total?” significa

sumar los dos grupos de lápices. Si no lo saben, no podrán resolver el problema de lógica, a pesar de que puedan calcular fácilmente que $2 + 3 = 5$. (Cunningham, s/f, par. 7)

2.3.4. Conocimiento de procesos

Si el alumno tiene una clara noción de los procesos que se deben llevar a cabo para resolver cualquier situación, ya sea matemática o en cualquier área de la vida, aunque tenga que ir despacio irá seguro de que está yendo por el camino correcto, y esto le asegura buenos resultados. Entonces quiere decir que el docente debe explicar y enseñar todo paso por paso.

Chicaiza y Ramos (2012), afirman que el conocimiento de procesos es el “Uso combinado de información y de conocimientos interiorizados para comprender, interpretar, emplear modelos matemáticos y resolver problemas que involucren situaciones reales o hipotéticas” (p. 20).

2.3.5. Aplicación en la práctica

Según Benjamín Bloom, si se sigue el proceso adecuado de enseñanza, el tercer nivel o paso es la aplicación, que consiste en resolver problemas mediante la aplicación de conocimientos, hechos o técnicas previamente adquiridos de una manera diferente.

Chicaiza y Ramos (2012), afirman que la aplicación en la práctica es un “proceso lógico de reflexión que lleva la argumentación y demostración de diferentes estrategias de solución, a la deducción de fórmulas y al empleo de teoremas” (p.21).

2.3.6. Motivación

Afirma Sellan (2017):

La motivación es muy importante en el momento de aprender, dado que está ligado directamente con la disposición del alumno y el interés en el aprendizaje, ya que sin el trabajo del estudiante no servirá de mucho la

actividad del docente, por lo cual se considera que mientras más motivado está el alumno más aprenderá y llegará fácilmente al aprendizaje significativo. La tarea esencial del docente es mantener motivado al estudiante para que éste desarrolle tareas por satisfacción propia, mas no por una calificación, es decir, realizo mis tareas porque me interesan. (p.13)

2.3.7. Dificultad con la lectura

Pareciera que todas las áreas que se desarrollan en un centro educativo, de acuerdo con el Ministerio de Educación, no tienen nada que ver una con la otra, pero hay un lazo que las une de una u otra manera, y en este caso se unen el área de comunicación y lenguaje con matemática, ya que para el docente de esta área es muy importante que el alumno tenga buena comprensión lectora para entender problemas de aplicación.

Los niños tienen que leer bien para resolver problemas matemáticos de lógica. Una razón por la que los niños tienen dificultad con esto es porque tienen problemas con la lectura en general. ¿Cómo saber si este es el problema? Lea un problema de lógica a su hijo. Si su hijo obtiene la respuesta correcta cuando usted lo lee en voz alta, pero no cuando él tiene que leerlo, puede tratarse de un desafío con la lectura. (Cunningham, s.f. párr. 3)

2.3.8. Dificultad con la atención y el autocontrol

Algunos niños pueden leer un problema de lógica y explicar cómo se debe resolver, pero dar una respuesta equivocada. ¿Qué está pasando? Una razón podría ser que tengan problemas con la atención y el autocontrol.

Los niños pueden distraerse con las palabras o con otras ideas que le pasan por la mente y crear confusión. Otros niños tienen dificultades con el autocontrol y se apresuran a resolver el problema. Pueden omitir partes importantes o cometer errores en cálculos simples.

Otro aspecto que los puede confundir es cuando hay información que no es necesaria para resolver el problema. Por ejemplo, los niños no necesitan saber que Susana pasó una hora en la tienda para saber cuántos lápices tiene en total. Los niños deben aprender a omitir esa información. (Cunningham, s.f. párr. 15)

2.4. Estimulación del desarrollo del pensamiento lógico matemático

2.4.1. Pensamiento

Afirma Etecé (2021):

El pensamiento es la operación intelectual de carácter individual que se produce a partir de procesos de la razón. Los pensamientos son productos que elabora la mente, voluntariamente a partir de una orden racional, o involuntariamente a través de un estímulo externo. Todo tipo de obra, artística o científica, se forma a partir de un pensamiento madre que se comienza a desarrollar y complementar con otros. (párr. 2)

2.4.2. Pensamiento lógico

El pensamiento lógico se entiende como formas relacionales explícitas de pensar, es decir, incluyen objetos reales o abstractos y una serie de relaciones entre ellos. Es un tipo de pensamiento que parte de la construcción del individuo mismo, y requiere una construcción abstracta y virtual. En este tipo de argumento es necesario sacar una conclusión válida de un conjunto específico de premisas, como en la lógica hipotética o la lógica simbólica, que son modelos formales para mostrar la reacción.

Este tipo de razonamiento también es muy antiguo, popularizado por los antiguos filósofos griegos, quienes consideraban la inferencia y la asociación formal como la mejor manera de llegar a la verdad. Hoy sabemos que algunas conclusiones no pueden extraerse de esta manera, pero la lógica sigue siendo parte esencial del pensamiento científico contemporáneo, especialmente en lo que se refiere a las bases de la investigación formal. El razonamiento lógico puede combinarse con

otros, produciendo así razonamiento lógico matemático, razonamiento abstracto, razonamiento lógico-espacial y otros. (Etecé, 2021,)

2.4.3. Pensamiento lógico matemático

Medina (2018):

El pensamiento lógico-matemático está relacionado con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico. El desarrollo de este pensamiento, es clave para el desarrollo de la inteligencia matemática y es fundamental para el bienestar de los niños y niñas y su desarrollo, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis. (p.128)

Rodríguez (s.f.) señala que: Todos tenemos la capacidad de desarrollar este tipo de inteligencia. En este sentido, diferentes habilidades dependerán de los estímulos recibidos. Es importante saber que, con la estimulación adecuada, estas habilidades pueden y deben ser entrenadas para lograr importantes logros y beneficios.

2.4.3.1. ¿Cómo se desarrolla el pensamiento lógico matemático?

Cuando el alumno llega al ciclo básico, ya tiene su pensamiento lógico desarrollado, porque este es un proceso que, según Piaget (citado por Montoya, 2014), se comenzó desde los 2 años y finaliza a los 15, edad en que el alumno alcanza su máximo potencial en las operaciones matemáticas, independientemente de su cultura y experiencia. El nivel de desarrollo alcanzado es fruto del trabajo de varios maestros anteriores. Sin embargo, el docente de matemática en secundaria se enfrenta a un reto, porque esta asignatura se vuelve más abstracta.

Piaget (citado por Montoya, 2014):

El pensamiento lógico-matemático “surge de una abstracción reflexiva”, ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo. (párr. 15)

La capacidad de pensar lógicamente no es nata ni innata en la mente humana. El pensamiento lógico es la mayor gloria del desarrollo psicológico y constituye el fin de la construcción activa y una apuesta por la apariencia; necesita la construcción psicológica provocada por la infancia. La operación lógica depende primero de las acciones sensomotoras, luego la representación simbólica y finalmente la función lógica del pensamiento. El desarrollo intelectual es una cadena ininterrumpida de acciones, y al mismo tiempo personalidad íntima y coordinada. El pensamiento lógico es adaptación psicológica al mundo exterior. Piaget, (citado por Fernández, 2005)

Por su parte, Tomás y Almenara (2007), indican que “Vygotsky pensaba que el desarrollo cognitivo consiste en internalizar funciones que ocurren antes en lo que él llamó plano social” (p.21).

Se puede observar que Vygotsky y Piaget tuvieron teorías diferentes sobre el desarrollo cognitivo y lógico de los seres humanos. Piaget creó una teoría que explicaba que el ser humano desarrolla cada capacidad de acuerdo con su edad sin importar el entorno donde se va desarrollando. Al contrario, Vygotsky aseguraba que el desarrollo del ser humano depende del entorno, la cultura y la experiencia que va adquiriendo al compartir con personas mayores. Estas teorías formaron las bases para la educación con enfoque constructivista. Independientemente de cualquiera de las dos teorías, se puede decir que el alumno cuando llega al centro educativo ya lleva conceptos aprendidos y que el docente de matemática debe propiciar el ambiente y situaciones adecuadas para

ayudar a su desarrollo cognitivo y lógico matemático.

2.4.4. Importancia del pensamiento lógico matemático

Campistrous (1993):

El pensamiento lógico sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos. Se caracteriza por ser preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos. El pensamiento lógico es analítico (divide los razonamientos en partes) y racional, sigue reglas y es secuencial (lineal, va paso a paso). (párr. 11)

De acuerdo con lo anterior, la lógica matemática ayudará a los alumnos a:

- Desarrollar el pensamiento y la inteligencia.
- Resolver problemas en diferentes áreas de la vida, formular hipótesis y construir predicciones.
- Mejorar las habilidades de razonamiento sobre las metas y cómo planificar su obtención.
- Establecer relaciones entre diferentes conceptos y profundizar su comprensión.
- Proporcionar secuencia y significado para acciones y/o decisiones. Una estimulación suficiente desde una edad temprana promoverá el fácil desarrollo de la lógica y la inteligencia matemática, y permitirá a los niños introducir estas habilidades en la vida diaria.

2.5. Proceso para desarrollar el pensamiento lógico matemático

Se entiende por proceso un conjunto de pasos a seguir para llegar a un fin. Los pasos dependen del método o teoría del aprendizaje que el docente decida emplear para alcanzar el fin, que es lograr desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

Piaget (citado por Rebee, 2016):

El pensamiento lógico evoluciona en una secuencia de capacidades

evidenciadas cuando se manifiesta independencia al llevar a cabo varias funciones especiales como son las de clasificación, simulación, explicación y relación. Sin embargo, estas funciones se van rehaciendo y complejizando conforme a la adecuación de las estructuras lógicas del pensamiento, las cuales siguen un desarrollo secuencial, hasta llegar al punto de lograr capacidades de orden superior como la abstracción. Es en esa secuencia, que el pensamiento abarca contenidos del campo de las matemáticas, y que su estructura cognoscitiva puede llegar a la comprensión de la naturaleza deductiva (de lo general a lo particular) del pensamiento lógico. (p.3)

Por su parte, Pérez (2018) explica que Vygotsky cree que el desarrollo cognitivo de los niños no ocurre en un vacío social. La capacidad de pensar y razonar sobre otros surge de un proceso social fundamental. Al nacer, somos personas sociales que podemos interactuar con los demás, pero nuestra capacidad para hacer algo es muy limitada, tanto en un sentido práctico como en un sentido intelectual. Sin embargo, nos movemos gradualmente hacia la autosuficiencia y la independencia, y al participar en actividades sociales, nuestras habilidades se han transformado. Para Vygotsky, el desarrollo cognitivo significa la internalización del proceso de resolución de problemas, que se produce a través de la interacción entre el niño y el niño con una relación social fija.

Se citan las dos teorías anteriores, porque son las bases del constructivismo, que es el enfoque en el que se fundamenta el sistema educativo nacional de Guatemala. El constructivismo es una corriente pedagógica que concibe que el alumno es quien construye su conocimiento con base en experiencias previas. Hace comparaciones de lo que ya sabe y lo que está aprendiendo, y de esta manera se le hace más fácil aprender lo nuevo: a esto se le llama aprendizaje significativo. El papel del maestro es ser un guía en todo este proceso; solo indica al alumno cómo adaptar los nuevos conocimientos a lo que ya sabe.

2.5.1. Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico matemático

Según Cottin (2017) el aprendizaje significativo de la matemática implica la interacción entre los estudiantes y los problemas que están aprendiendo. Participan en el aprendizaje, ya que no vale la pena aprender las leyes que oficialmente son automáticas e indescriptibles. La integración del aprendizaje de la matemática debe incluir la situación del problema que se le presenta al estudiante para poder resolverlo. La mejor manera de resolver el problema es en unidades grupales.

Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico matemático:

- a. Relacionar la matemática con el contexto de las actividades diarias permite al estudiante concebir y resolver problemas abstractos, y comprender que es mucho más importante el proceso que encontrar la respuesta correcta.
- b. Pedir al alumno que busque el problema según la solución. Es más fácil aprender matemática dibujando diagramas, haciendo listas que respeten patrones, aprender a clasificar, sustituir, organizar.
- c. Aprender matemática requiere el desarrollo del pensamiento creativo.
- d. Propiciar un ambiente divertido a través de juegos, como:
 - Dominó
 - Damas chinas
 - Ajedrez
 - Pente
 - Pentay
 - Go
 - Tetris
 - Sudoku
 - Newdoku

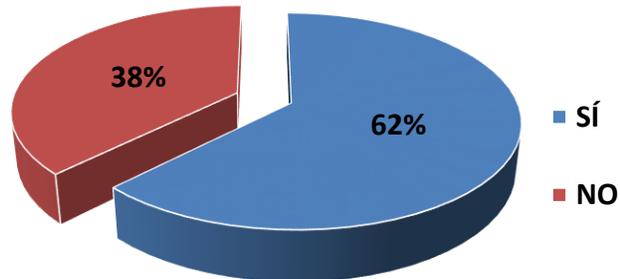
CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Métodos utilizados por la docente para desarrollar el pensamiento lógico matemáticos

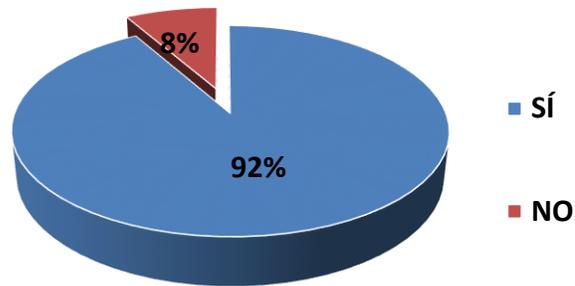
Figura 1

Juego para el aprendizaje de la matemática



Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

De acuerdo con la Figura, el 62% de los estudiantes indicó que sí realizan juegos para el aprendizaje de matemática durante la clase. El 38% indicó que no realizan ninguna actividad lúdica.

Figura 2*Esquemas de los problemas matemáticos*

Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

Del total de estudiantes, el 92% indicó que la docente sí les enseña a hacer diagramas en las situaciones que se presentan en los problemas matemáticos que deben resolver. El 8% reveló que no realizan ningún diagrama en clase para poder resolver los problemas matemáticos.

Al respecto, la profesora comentó, luego de haberle explicado en qué consiste, que utiliza el método heurístico para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

Tabla 2*Juegos realizados en clase*

No.	Temas	Evidencias
1.	Papa caliente (preguntas)	"Papa caliente", "La papa caliente", "La papa caliente, luego de preguntas".
2.	Gusanito con ecuaciones	"A veces juego de sumas y ecuaciones", "Hacía gusanitos con operaciones matemáticas", "Hacía gusanitos con problemas a resolver".
3.	Contando objetos	"Con frutas o tapitas", "Haciendo actividades de contar algunos objetos para poder ayudarnos a resolver los ejemplos que nos da".
4.	Tangram	"Tangram".

Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

Las categorías se obtuvieron con base en las respuestas a la pregunta: ¿Qué juegos han realizado? La respuesta más común fue *papa caliente* junto a *gusanito con ecuaciones*, seguida de *contando objetos*; por último, el *tangram*.

Además, hubo 15 estudiantes que no respondieron la pregunta, debido a que estaba condicionada a si el maestro realizaba juegos o no.

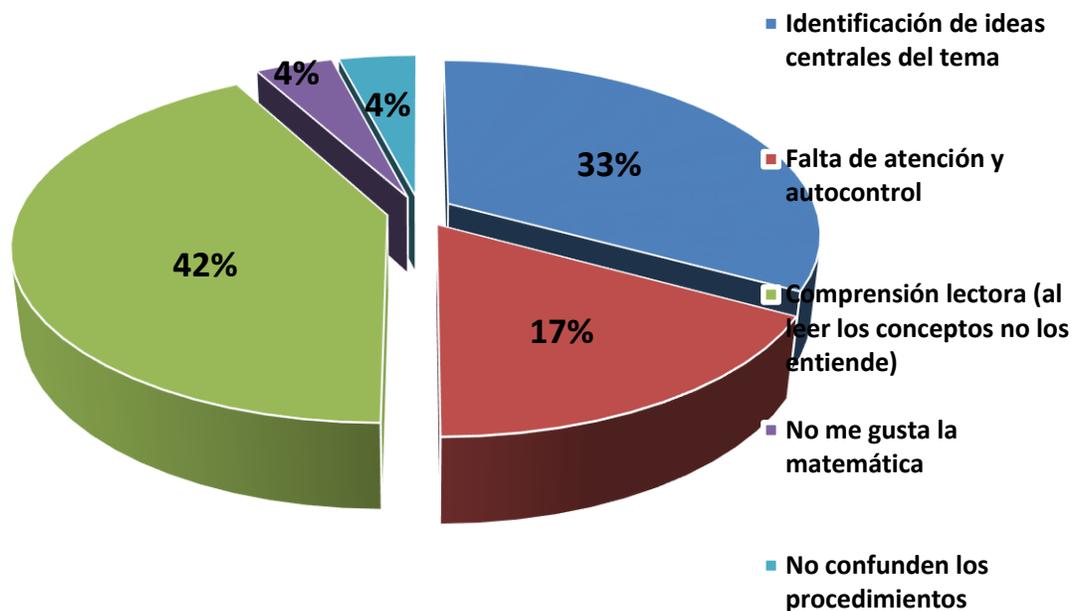
Por su parte, la maestra en la entrevista manifestó que utiliza material concreto,

como algeblock y tangram, para establecer relaciones con el aprendizaje de la matemática. También indicó que utiliza el tangram y el cubo Rubik para fomentar la creatividad en los alumnos.

3.2 Dificultades que encuentra la docente para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes

Figura 3

Dificultades para aprender matemática



Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

Del total de estudiantes, el 42% indicó que al leer los conceptos no los entienden, porque no tienen comprensión lectora (al leer los conceptos no los entienden). El 33% reveló que no identifican las ideas centrales del tema. El 17% expuso que por falta de atención y autocontrol. El 4% indica “no me gusta la matemática”, y el 4% indica que confunden los procedimientos.

Con relación a la variable, se le preguntó a la docente cuáles son las principales

dificultades de los alumnos para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Ella expresó que los alumnos se ven afectados por el entorno socioeconómico.

3.3 Desarrollo del pensamiento lógico matemático

Tabla 3

Estrategias utilizadas por los estudiantes para la solución de problemas matemáticos

No.	Estrategias	Evidencias
1.	Estructuración	"Leo, analizo y busco la operación correcta", "Leo y realizo la operación correcta", "Analizo cuál es la operación que me dé la respuesta correcta", "Analizo y multiplico".
2.	Asociación	"Primer paso, multipliqué $10 \times 5 = 50$ y después le sumé 5 a cada semilla y me dio el resultado", "Si son 5 semillas por fruta, vendo 48". Si son 2 semillas por fruta, vendo 45", "Tiene que quedarse con 10 asumiendo que cada fruto dé una semilla".
3.	Memorización	Calculando

Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

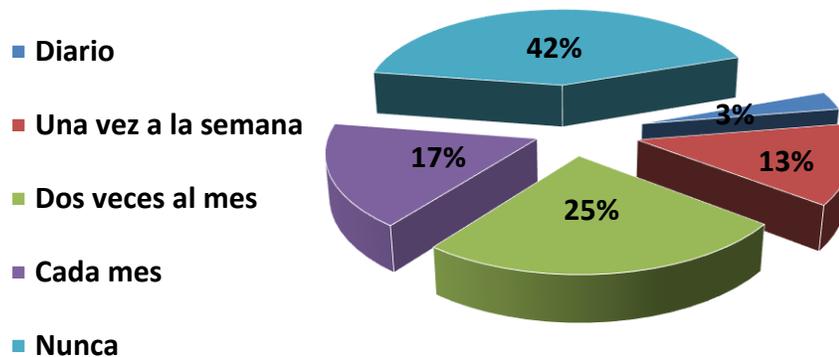
Las categorías se obtuvieron con base en las respuestas a la pregunta: ¿Qué pasos llevaría usted a cabo para resolver el problema anterior? La respuesta más común fue la estructuración, seguida de la asociación de problemas comunes.

Además, hubo cuatro estudiantes que no respondieron la pregunta. Por su parte,

la docente mencionó que para estimular el pensamiento lógico en los estudiantes utiliza la lluvia de ideas y refuerza con un esquema la situación planteada, y que para lograr la atención de los estudiantes relaciona el nuevo conocimiento con la vida cotidiana. Añadió que utiliza la investigación para reforzar y tiene el cuidado de contextualizar la matemática en las actividades diarias de cada estudiante.

Figura 4

Frecuencia para resolver rompecabezas

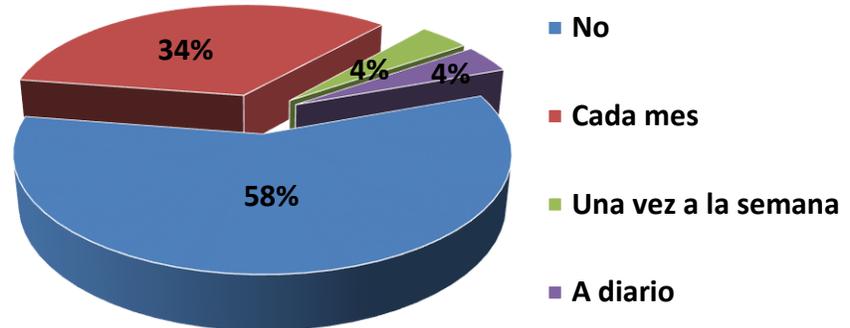


Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

Del total de estudiantes, el 42 % indicó que nunca realizan la actividad de resolver rompecabezas. El 25% expuso que dos veces al mes realizan dicha actividad. El 17 % reveló que cada mes resuelven un rompecabezas. El 13% expuso que una vez a la semana realizan esta actividad. El 3% indicó que sí resuelven los rompecabezas a diario.

Figura 5

Frecuencia para resolver sudoku

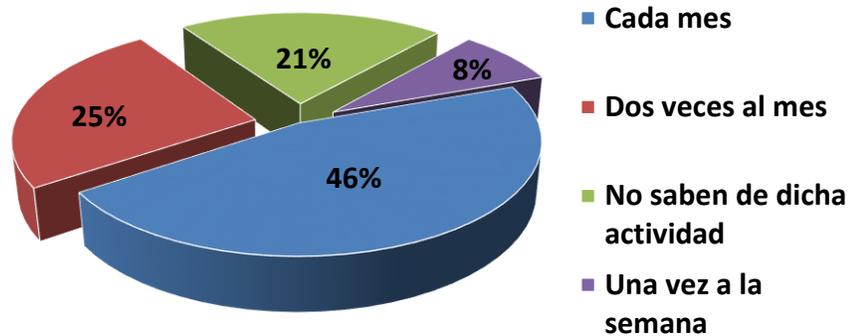


Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

Del total de estudiantes, el 58% indicó que nunca realizan la actividad. El 34% reveló que cada mes resuelven dicha acción. El 34% expuso que cada mes realizan dicha actividad. El 4% indicó que sí resuelven uno cada semana. El 4% expuso que a diario.

Figura 6

Frecuencia para construir figuras de origami



Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

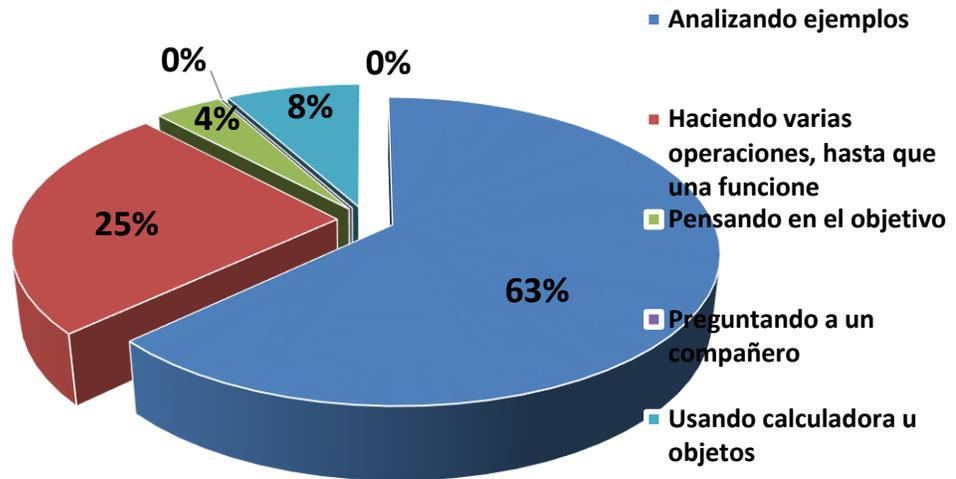
Del total de estudiantes, el 46% indicó que juegan una vez al mes. El 25% reveló que realizan dos veces al mes dicha actividad. El 21% expuso que no saben de qué se trata la actividad. El 8% indicó que sí resuelven uno cada semana.

En concordancia con la variable y Figuras anteriores, la maestra expresó que al menos una vez por semana realiza ejercicios y juegos para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los alumnos.

3.4 Proceso de estimulación

Figura 7

Elección de la operación correcta para resolver un problema matemático



Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

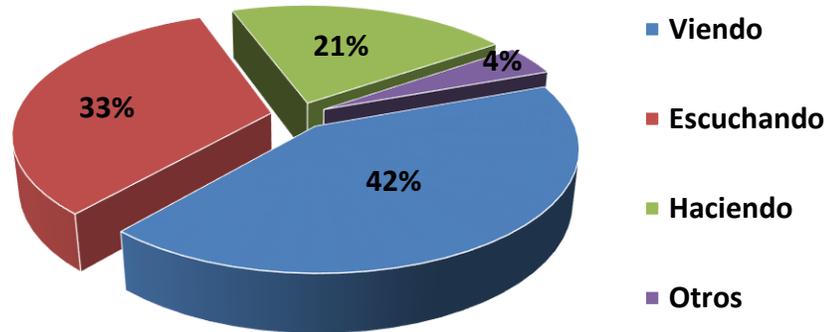
Del total de estudiantes, el 63% indicó que analizan los ejemplos. El 25% reveló que hacen varias operaciones, hasta que una funcione. El 8%, que usan otra forma de realizar las operaciones. El 4% indicó que piensan en el objetivo. Ninguna persona señaló que pregunta a un compañero.

Entre las respuestas de explicación a esta última variante, los estudiantes respondieron que “usando calculadora u objetos para contar” y “preguntando a la maestra”.

Con relación a la variable y la Figura, la maestra dijo que cuando resuelven un problema de aplicación, y se les brinda una serie de pasos bien establecidos, los alumnos mejoran su comprensión lectora.

Figura 8

Manera en que aprenden mejor los estudiantes los procesos matemáticos



Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el cuestionario aplicado a los estudiantes.

Del total de estudiantes, el 42% indicó que aprenden mejor viendo los procesos matemáticos. El 33% reveló que aprenden mejor escuchando antes de realizar los procesos. El 21% expuso que aprenden mejor haciendo una vez los procesos matemáticos junto con la docente. El 4% indicó que usan otra forma de aprender los procesos. Los estudiantes colocaron en el aspecto de *otros* que utilizan la pregunta para aprender mejor los procesos matemáticos.

En la observación que se hizo al diario pedagógico de la docente, se observó el antes, durante y después de la preparación de la clase, y se pudo notar un orden lógico en la aplicación de los contenidos procedimentales. Lo único es que en la planificación no se expone el nombre del método o estrategia que utiliza para estimular el cerebro, por lo que no se pudo establecer si las técnicas son adecuadas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes. La docente sí planifica juegos y usa material para la estimulación cerebral.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el análisis de resultados se realizó una comparación entre la fundamentación teórica y los antecedentes para poder discutir los resultados obtenidos, los cuales se obtuvieron por medio de tres tipos de técnicas: encuesta a los estudiantes de tercero básico, entrevista a la docente y lista de cotejo para la revisión documental del diario pedagógico.

4.1 Métodos utilizados por la docente para desarrollar el pensamiento lógico matemático

Sutuj (2017) indica en su estudio que los estudiantes dicen que la matemática puede ser muy divertida e interesante, pero lo que no les gusta es la forma monótona en que se les enseña. Por esa razón, los conocimientos los adquieren como información, que se les olvida con facilidad. También dicen que lo que más les cuesta es aprender de memoria las tablas de multiplicar; así mismo pensar, plantear los problemas y resolverlos. Con lo anterior se fundamentan los resultados de la Figura 1, donde se presenta que el 62% de los estudiantes indica que sí realizan juegos matemáticos durante la clase. Se concluye que, si los estudiantes recibieran sus clases de una manera divertida, aprenderían más. Como indica Salvador (s.f.), una clase con juegos es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final y produce entusiasmo, diversión e interés para estudiar la matemática.

Por su parte, Rojas (2019) recomienda a los docentes de las diversas instituciones educativas que preparen sesiones de clase que contengan actividades lúdicas, ya que esta forma de trabajo puede llevar a mejorar el aprendizaje de los estudiantes

y la labor pedagógica. En efecto, estas actividades sirven para cambiar la perspectiva que tiene el estudiante, como se indica en la tabla 2.

Cottin (2017) refiere que aprender matemática requiere el desarrollo del pensamiento creativo en el docente y en el estudiante. Por su parte, Falcón (2019) expone que se debe tener mayor incidencia en la aplicación del método de resolución de problemas para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante, a través de procesos de aprendizajes significativos. Esto nos remite a la Figura 2, donde se indica que la docente les enseña a elaborar diagramas para resolver problemas matemáticos. De igual manera, Morelo y Salvador (s.f.) afirman que una figura presta una gran ayuda para resolver un problema, ya que facilita su comprensión.

4.2. Dificultades que encuentra la docente para lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes

Maldonado (2017) indica que los factores que inciden en el bajo rendimiento académico, como la desnutrición, la falta de recursos económicos, el aspecto religioso, la cultura y la falta de comprensión lectora no permiten que el educando mejore su aprendizaje. De acuerdo con la Figura 6, la profesora expresa que el entorno socioeconómico de los estudiantes les impide lograr el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Cunningham (s.f.) indica que los niños tienen que saber leer bien para analizar lo que se les pide y así poder resolver los problemas matemáticos.

4.3. Desarrollo del pensamiento lógico matemático

Sis (2017) concluye que los juegos matemáticos más utilizados por los docentes del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Ocupacional de Rabinal, Baja Verapaz, son: memoria y cuadros mágicos, tangram, pirámide numérica, sopa de números, rompecabezas y triángulo mágico, lo cual se

relaciona con la información presentada en la Figura 3, donde se indica que regularmente los alumnos resuelven rompecabezas para desarrollar el pensamiento lógico-matemático. Vygotsky (citado por Tomás y Almenara, 2005): afirma que el desarrollo cognitivo significa la internalización del proceso de resolución de problemas a través de la interacción entre el niño y el docente.

Ullaguari (2018) sugiere a los docentes que busquen diferentes estrategias para contribuir a desarrollar el pensamiento lógico-matemático y que usen diversos materiales y recursos lúdicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados que se resaltan en la Figura 5 indican que el 46% de estudiantes practica origami una vez al mes, porque no pueden ejercitarlo con mayor frecuencia, por el tiempo que requieren los contenidos declarativos. Cottin (2017) indica que relacionar la matemática con el contexto de las actividades diarias permite al estudiante resolver y comprender mucho mejor el proceso matemático.

Al respecto, Gastelu y Padilla (2017) recomiendan continuar con la aplicación de juegos didácticos en las instituciones educativas. Señalan que los juegos educativos se deben aplicar en otros ambientes, como los hogares. De esta manera, el estudiante puede interactuar en diferentes ámbitos, tanto en la escuela como en el hogar, aunque en la Figura 4 se muestra que son pocas las actividades lúdicas que realizan en clase; por ese motivo no las conocen todas. Vygotsky (citado por Tomás y Almenara, 2005) asegura que el desarrollo del ser humano depende del entorno, de la cultura y de la experiencia que se adquiere al compartir con personas mayores.

Adrianzén (2019) expresa que a los estudiantes que no aplican estrategias (el conocimiento y control del propio nivel de ansiedad, el estudio en grupo con los compañeros, la lectura generalizada, el uso de diagramas, la revisión de apuntes y libros) se les dificulta más el aprendizaje de la matemática, por lo que es importante sugerir el inicio de un plan de mejora de la aplicación de estas estrategias. Esto nos remite a los resultados de la tabla 3, donde se indica que

para estimular el pensamiento lógico en los estudiantes se utiliza la lluvia de ideas y se refuerza con un esquema la situación planteada, para lograr la atención de los estudiantes y contextualizar la matemática en las actividades diarias. Cottin (2017) manifiesta que educar al alumno basándose en la resolución de problemas abstractos con cuestiones de la vida es una de las estrategias para desarrollar el pensamiento lógico matemático.

4.4 Proceso de estimulación

Coto (2016) indica que la metodología aplicada por el docente incide en la resolución de problemas matemáticos porque su clase la imparte de forma rutinaria, expositiva, sin la aplicación de métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje, porque aún sigue utilizando el método tradicionalista. Esto está relacionado con la observación realizada al diario pedagógico de la docente, quien sí establece las técnicas, pero no señala cuáles son los métodos o estrategias que utiliza para desarrollar dichas técnicas. En la Figura 7 se muestra que los estudiantes utilizan la estrategia tradicional del análisis de los ejemplos para resolver correctamente los problemas matemáticos.

Al respecto, Velasco (2017) muestra que es importante implementar los juegos desde el inicio de la formación de los estudiantes, para garantizar la adecuada integración social y participación en los procesos académicos a lo largo de su permanencia en el sistema escolar. Acerca de esto, la Figura 8 indica que aprenden mejor viendo los procesos matemáticos y se integra a todos los estudiantes.

CONCLUSIONES

- a.** Los métodos que utiliza la docente de matemática para promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático no son los adecuados, Porque, aunque motivan al estudiante, no desarrolla el pensamiento lógico-matemático de manera intencionada, y solo sirven para reforzar o evaluar aprendizajes. Los juegos que utiliza la profesora sirven únicamente para evaluar los conocimientos previos y los nuevos, no para estimular el pensamiento lógico matemático. Utiliza muy poco el método heurístico, que ayuda a convertir lo abstracto de la matemática en algo concreto.
- b.** Las dificultades que encuentra la docente para desarrollar la lógica matemática en los alumnos son la mala comprensión lectora, los problemas para identificar las ideas centrales de los temas y la falta de atención y autocontrol en el procedimiento matemático. La docente expresa además que a los estudiantes les afecta el entorno socio-económico que les rodea.
- c.** Los estudiantes desarrollan escasamente el pensamiento lógico matemático, debido a que los juegos lúdicos en clase son limitados, pues la enseñanza de la matemática en nuestro país ha privilegiado la memorización antes que el desarrollo.
- d.** La docente trata de estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes, aunque su metodología se enfoca en técnicas tradicionales como la repetición de los ejercicios resueltos, bajo la premisa de que con esa técnica el estudiante desarrollará sus habilidades cognitivas.

RECOMENDACIONES

- a. Que la docente implemente más actividades lúdicas para que los estudiantes puedan desarrollar el pensamiento lógico matemático, dentro del aula y en el hogar, porque deben interactuar en diferentes ámbitos.
- b. Que se refuerce el área de lectura con ejercicios lúdicos que motiven al estudiante, para obtener una mejor comprensión lectora, la cual ayudará a entender el procedimiento lógico matemático.
- c. Que los estudiantes apliquen más el pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas, mediante el desarrollo de actividades lúdicas en clase, para evitar la monotonía al solucionar los problemas matemáticos y desarrollar un ambiente agradable y divertido para los estudiantes.
- d. Que la docente tome en cuenta las limitaciones de los estudiantes para aplicar técnicas y procedimientos adecuados para estimular el desarrollo del pensamiento lógico, que les permita resolver cualquier problema.
- e. Que la docente aplique el método por simulación de juegos para ayudar a los estudiantes a mejorar su lógica matemática. (ver anexo).

REFERENCIAS

- Adrianzén, L. (2019). *Estrategias metacognitivas para el aprendizaje de la Matemática, en estudiantes del quinto año de secundaria de la institución educativa de Jornada Escolar Completa "Pedro Ruiz Gallo" del distrito Ignacio Escudero de la provincia de Sullana - 2018*. [Tesis de Maestría, Universidad de Piura]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4107>
- Aliaga, J., Ponce, C., Bulnes, M., Elizalde, R., Montgomery, W., Gutiérrez, V., Delgado, E., Perea, J. y Torchiani, R. (2012). Las inteligencias múltiples: evaluación y relación con el rendimiento en matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de Lima metropolitana. *Revista IIPSI*, 2 (2), 163-202. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ripsi/v15n2/a12.pdf>
- Alvarez, J. (2015). Un modelo pedagógico ambiental desde la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva, *Educere*, 19 (63), 373-389 <https://www.redalyc.org/pdf/356/35643049004.pdf>
- Benjumeda Muñoz, F. (2012). *Proyectos para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria*. [Tesis de maestría, Universidad de Los Andes]. http://funes.uniandes.edu.co/2219/1/TFM_Proyectos_Matem%C3%a1ticas_Secundaria_Benjumeda.pdf
- Bernardino Suárez, D., y Cercado Zumba, S. (2010). *Importancia del razonamiento lógico-matemático para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/14577>

Campistrous, L. (s.f.). *Lógica y procedimientos lógicos del pensamiento*. La Habana: EcuRed. Recuperado el 7 de octubre de 2021. https://www.ecured.cu/Pensamiento_l%C3%b3gico#Importancia_del_pensamiento_l.C3.b3gico

Castaños, E. (2016, 01 de julio). *El método inductivo como estrategia de aprendizaje*. Educada.Mente. <https://educadamentesite.wordpress.com/2016/01/07/el-metodo-inductivo-como-estrategia-de-aprendizaje/>

Chicaiza, M., y Ramos, D., (2012). *La Enseñanza de la Matemática en el CECIB Humberto Vacas Gómez de la comunidad San Francisco de la Rinconada, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4246>

Coto, D. (2016). *Dificultades de los adolescentes de secundaria en la resolución de problemas durante el aprendizaje matemáticos*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2016/05/86/Coto-Deysi.pdf>

Cottin, A. (2017) *Técnicas para el Desarrollo de la Inteligencia Lógica- Matemática* [Webinar]. Adrian Cottin. <https://youtu.be/bbmM57WDuDo>

Cunningham, B. (s.f.). *Por qué algunos niños tienen dificultades con los problemas matemáticos de lógica*. New York: Understood. Recuperado el 28 de marzo de 2021. <https://www.understood.org/es-mx/learning-thinking-differences/child-learning-disabilities/math-issues/trouble-with-math-word-problems>

Diego, O. (2019,16 de febrero) Las Matemáticas es el lenguaje que debe ser reaprendido. *El Comercio*.
<https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/matematicas-lenguaje-reaprendido-galileo-soluciones.html>

Editorial, Equipo (2021, 16 de julio) *Método*. En *Significados.com*.
<https://www.significados.com/metodo>

Equipo Editoria, Etecé (2021, 5 de agosto). *Pensamiento*. Argentina: Concepto.de.
<https://concepto.de/pensamiento/>

Falcón, W. 2019. *Estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico matemático del subnivel medio*. [Tesis de Licenciatura Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45994>

Fernández, J. (s.f.). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. Chile: [online] Educrea.cl. Recuperado el 27 de mayo de 2021. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/09/DOC1-desarrollo-mat.pdf> [Accessed 27 May 2021].

Gastelu, L. (2017). *Influencia de los juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática en los alumnos de la Institución Educativa, Huaycán*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://1library.co/document/z31o9jey-influencia-didacticos-aprendizaje-matematica-alumnos-institucion-educativa-huaycan.html>

Gómez, José. (s.f.) *Etimología de algunas palabras de uso frecuente en matemáticas*. Abarán: mimosa.pntic.mec.es. Recuperado el 15 de julio de 2021.
<Http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/conocer/etimologia.htm>

- Hernandez, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. (4ª. ed.). McGraw-HILL Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Ibarra, L. (1997) *Aprende mejor con gimnasia cerebral*. (11ª. ed.). Garnik Ediciones
- Lugo, J., Vilchez, O., y Romero, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*. 11 (3), 18-29.
<https://www.redalyc.org/journal/5177/517762280003/html/>
- May, I. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas. *Revista redalyc.org*. 3(8), 419-420.
<https://www.redalyc.org/journal/4576/457644946012/html/>
- Medina, M. (2018). Estrategias Metodológicas para el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*. 9 (1), 125-132
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>
- Montoya, C. (2014, 10 de octubre). *Desarrollo del pensamiento lógico matemático según Piaget*. Caalmoco.
<https://caalmoco.wordpress.com/2014/06/23/desarrollo-del-pensamiento-logico-matematico-segun-piaget/>
- Morelos, M. y Salvador, A. (s/f). *Resolución de Problemas, Estrategias Heurísticas. Caminos*. Madrid: Caminos. Recuperado el 16 de agosto de 2021.
<http://www2.cami.upm.es/Departamentos/matematicas/Fdistancia/PIE/Problemas/ESTRATEGIAS%20HEUR%C3%8DSTICAS.pdf>
- Ortiz, F. (2003). Método. En Diccionario de metodología de la investigación científica.
https://www.academia.edu/85837030/Diccionario_de_metodolog%C3%AD

a_de_la_investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica_Frida_Gisela_Ortiz_Uri
be

Pérez, A. (2018,01 de mayo). Teoría de Vygotsky. *Universal*.
<https://www.eluniversal.com/el-universal/7792/teoria-vygotsky>

Pérez, J., y Merino, M. (2021, 9 de junio). *Definición de proceso educativo*.
Definición.de. <https://definicion.de/proceso-educativo/>

Portellano, J. (2014) *Estimular el cerebro para mejorar la actividad mental*. (1ª.
ed.) Somos-Psicología <https://www.infocop.es/estimular-el-cerebro-para-mejorar-la-actividad-mental/>

Raffino, M. (2021, 5 de agosto). *Docente*. Concepo.de.
<https://concepto.de/docente/>.

Rivas, R. (1995), *Manual de investigación documental*. (1ª. ed.). Plaza y Valdes y
la Universidad Ibero Americana.

Rodríguez et al. (2015). El método de proyecto para la formulación de problemas
matemáticos. Atenas, *Revista científico-pedagógica*, 4 (32), 102-110
<https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047208008.pdf>

Rodríguez et al. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del
conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 1(82), 1-26.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20652069006>

Rodríguez, C. (s/f) Pensamiento matemático, 10 estrategias para estimular su
desarrollo. *Educrea.cl*. Recuperado el 15 de junio de 2021.
<https://educrea.cl/pensamiento-matematico-10-estrategias-estimular-desarrollo/>

- Rojas, K. (2019). *Juego lúdico matemático en el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas en niños de 5 años de la I.E.I. Na676 San Martín de Porras-Amay*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3592/KATI-A-ROJAS-JUEGO-LUDICO-MATEMATICO-FINAL%20correjido.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, K. (2019). *Juego lúdico matemático en el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas en niños de 5 años de la I.E.I. Na676 San Martín de Porras-Amay*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3592/KATI-A-ROJAS-JUEGO-LUDICO-MATEMATICO-FINAL%20correjido.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salvador, A. (s/f). El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas. Caminos. Recuperado el 16 de agosto de 2021.
<http://www2.cami.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>
- Sellan Naula, M. E. (2017). Importancia De La Motivación En El Aprendizaje. *Sinergias Educativas*, (1), 13–19.
<https://doi.org/10.37954/se.v2i1.20>
- Ullaguari, M. 2018. *Estrategias metodológicas para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico – matemático, en niños de segundo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Francisco de Sales en el año lectivo 2017-2018*. [Tesis de Licenciatura Universidad Politécnica Salesiana]

Sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16199>

Uriarte, J. (2020, 12 de mayo). Método Deductivo. *Caracteristicas.com*.
<https://www.caracteristicas.co/metodo-deductivo/#ixzz6wttcegi>

Westreicher, G. (2020, 22 de agosto). *Método*. Economipedia.com.
<https://economipedia.com/definiciones/metodo.html>

Yébenez, J. (2017,05 de junio). Las matemáticas, la madre de casi todas las ciencias. *Lanza Diario de La Mancha*.
<https://www.lanzadigital.com/provincia/ciudad-real/las-matematicas-la-madre-de-casi-todas-las-ciencias/>

ANEXOS

Propuesta Manual de juegos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático



Antecedentes

Con base en la investigación realizada en el Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II, acerca de los métodos que utiliza la profesora de matemática para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes, se formula la presente propuesta de juegos para ayudar al estudiante a desarrollar el pensamiento lógico matemático.

De acuerdo con los resultados de la investigación, el 62% de los estudiantes indica que sí realizan juegos matemáticos durante la clase. Se concluye que si los estudiantes recibieran sus clases de una manera divertida, aprenderían más. Como indica Salvador (s/f), una clase con juegos es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final y produce entusiasmo, diversión e interés al estudiar las matemáticas.

Sutuj (2017) indica en su estudio que los estudiantes dicen que la matemática puede ser muy divertida e interesante, pero lo que no les gusta es la forma monótona en que se les enseña. Por esa razón, los conocimientos los adquieren como información, que se les olvida con facilidad. También dicen que lo que más les cuesta es aprender de memoria las tablas de multiplicar; así mismo pensar, plantear los problemas y resolverlos.

Son pocas las actividades lúdicas que realizan en clase, y por ese motivo no las conocen todas. Al respecto, Gastelu y Padilla (2017) recomiendan continuar con la aplicación de juegos didácticos en las instituciones educativas. Señalan que los juegos educativos se deben aplicar en otros ambientes, como los hogares. De esta manera, el estudiante puede interactuar en diferentes ámbitos, tanto en la escuela como en el hogar.

Justificación

Los docentes de matemática tendrán un material para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes. Esta propuesta contiene varios juegos que ayudan al estudiante a estimular su lógica matemática y por consiguiente su habilidad para tomar mejores decisiones en su vida diaria.

A lo largo de la historia se ha considerado que la matemática es muy complicada. A los alumnos, debido a la etapa por la que atraviesan, se les dificulta el seguimiento de instrucciones y rutinas. Por esta razón, el docente de matemática debe buscar la manera de lograr el desarrollo del pensamiento lógico de manera divertida.

La propuesta contiene una serie de juegos explicados, para que los docentes de matemática los apliquen en cualquier momento del desarrollo de la clase, y que se pueden adaptar tanto a los intereses del docente como a las necesidades del grupo de estudiantes.

Objetivos

Objetivo general

Contribuir con los docentes con una herramienta para el desarrollo, a través de juegos, del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.

Objetivos específicos

- a. Construir una propuesta para apoyar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de ciclo básico.

- b. Utilizar el método por simulación de juegos para que la clase sea divertida y motivadora para el estudiante.

Metodología

Este método es utilizado en el aula de matemática para motivar al alumno. En una clase donde hay juego, hay alegría y entusiasmo. El alumno se divierte y se entusiasma por aprender, ya que aprende y mejora su estado anímico. Salvador (s.f.) afirma que “Una clase con un juego es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final, produce entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y gusto por estudiar matemáticas” (p.6). Este método es tan amplio y bonito que se puede aplicar en cualquier momento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede iniciar la clase con un juego que tenga que ver con el tema, o la clase se puede basar en su totalidad en un juego que estimule el aprendizaje del tema nuevo, o como cierre de la clase o, incluso, como evaluación.

Se le sugiere a los docentes integrar las actividades lúdicas en el curso de matemática, de acuerdo con las temáticas abordadas, para lo cual se presenta una recopilación de juegos que ayudan a estimular el pensamiento lógico matemático.

Propuesta

1. Rompecabezas

El rompecabezas es una técnica de aprendizaje cooperativo, con tres décadas de éxito en reducir el conflicto racial y aumentar los resultados educativos. Como en un rompecabezas, cada pedazo-cada estudiante es esencial para la terminación y la comprensión completa del producto final. Si la pieza que aporta cada alumno es esencial, entonces cada estudiante es esencial. Eso es lo que hace esta estrategia tan eficaz.

Expertos en diversas ramas coinciden que armar periódicamente rompecabezas trae diferentes beneficios.

Aquí algunos de ellos:



Nota. Foto seriouspuzzles.com

1. Incrementa la concentración
2. Desarrolla la paciencia
3. Disminuye el estrés
4. Ejercita la memoria
5. Permite resolver problemas cotidianos

Cómo se juega:

No hay reglas específicas para armar un rompecabezas, solo hay un objetivo que es encontrar la imagen que se forma al unir las piezas de la manera correcta. La estrategia a utilizar depende del jugador.

Enlace para armar rompecabezas en línea: <https://puzzlefactory.pl/es>

2. Secuencias

La habilidad de reconocer y crear patrones o secuencias ayuda a hacer predicciones basadas en la observación. Los patrones y las secuencias están en todos lados. Entender dichos patrones o secuencias preparará para aprender conceptos matemáticos más complejos.

Existen muchos estudios que relacionan directamente el estudio de los patrones y las secuencias con el desarrollo de una fuerte base matemática. Podríamos decir que las secuencias y los patrones son el corazón de la matemática.

Estos son juegos que requieren habilidad mental, concentración y análisis. Son juegos muy usados en educación. Según sea el tema y la dificultad, los podemos usar desde preescolar hasta cualquier otro grado más avanzado, tanto en primaria como en bachillerato.

Hay muchas variantes de juegos de secuencias. Pueden ser colores, números, movimientos (gimnasia mental), figuras, etc.

Ejemplos:

Juegos con imágenes para determinar el orden lógico, para niños de preescolar. Se presenta a los niños un grupo de fichas o tarjetas que forman una historia. Ellos deben establecer el orden lógico de las acciones, cuál acción es primero y cuáles siguen. Veamos las imágenes de secuencias para preescolar:



Nota: Imagen de Pinterest.

¿Cuál es el orden correcto de cada secuencia?



Nota: <https://mirameyaprenderas.wordpress.com>

Juegos de secuencia con letras, palabras, frases: Igualmente, podemos diseñar secuencias, no con imágenes, sino con frases, para contar una historia, o letras y sílabas para formar palabras. Con estos juegos se trabaja la conciencia fonológica.

Ejemplos:

Con: David Real y Isabel Martínez Camacho

conciencia fonológica de frases

Ordena las siguientes palabras formando una frase

hermana. foto mi de Esa es

amiga muy es Tu Lucía quapa

nota está chacho El del motor

ensalada como Francisco mucha

Nota: <http://www.orientacionandujar.es>

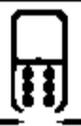
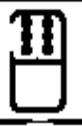
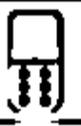
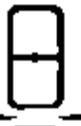
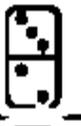
Encuentra la palabra, ordenando las letras:

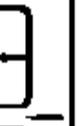
leTRAS LOCAS

	unbe	_____
	cfoo	_____
	ndol	_____
	ltaa	_____
	adi	_____
	goorr	_____
	acma	_____
	atgo	_____

Nota: www.teacherspayteachers.com

Retos de secuencia con fichas de dominó. Busca la ficha que falta en cada fila; ten en cuenta que en cada caso es diferente la secuencia.

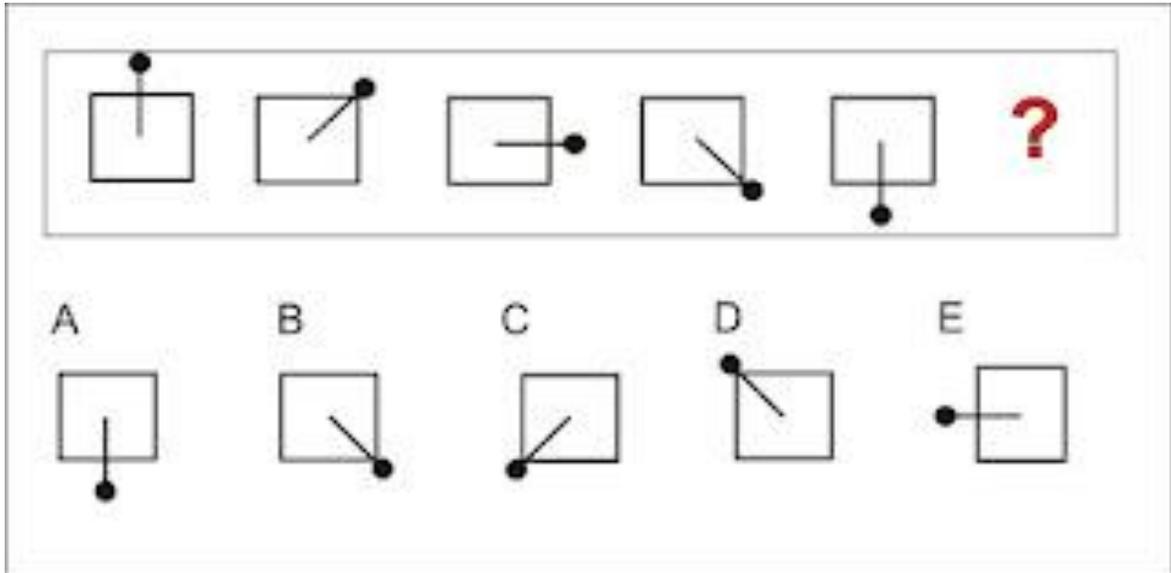
				
				
				

Nota: www.teacherspayteachers.com

Juegos de secuencia de razonamiento abstracto

Hallar la figura que continúa:



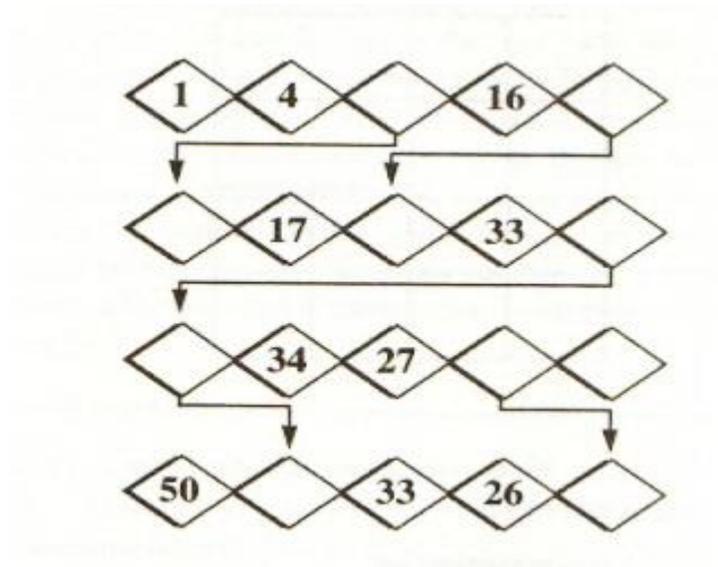
Nota: www.teacherspayteachers.com

Retos avanzados de secuencia lógica

Este tipo de juegos los podemos encontrar en revistas de entretenimiento, portales web de retos mentales y de matemática. Para resolverlos, es necesario hallar cuál es el patrón que el autor propone y de allí resulta la imagen o el número que falta.

Ejemplos:

Reto 1. Intenta llenar las casillas en blanco. En cada línea la secuencia lógica es distinta. Las flechas indican que el número es idéntico en ambas casillas de las dos líneas.



Nota: www.encontrarse.com

Solución:

1 - 4 - 9 - 16 - 25 (se van sumando al anterior +3, +5, +7, +9, o sea los impares consecutivos).
 9 - 17 - 25 - 33 - 41 (se va sumando +8 al anterior).
 41 - 34 - 27 - 20 - 13 (se va restando -7 al anterior).
 50 - 41 - 33 - 26 (se van restando -9, -8, -7, -6 al anterior).

Invitación y recomendación

Hay muchas posibilidades de usar los juegos de secuencia lógica tanto en clases de diversos grados y niveles educativos como para divertirse y entretenerse. Es importante encontrar o diseñar los retos e imágenes adecuadas para los niños o jugadores (jóvenes o adultos), de acuerdo con la edad y capacidad, para evitar que se sientan frustrados al no poder encontrar la respuesta correcta. Los invito a buscar entre los cientos y miles de recursos de este tipo que se encuentran disponibles en libros y en internet, para encontrar lo que les sirva a sus objetivos y que se animen a diseñar sus propios juegos y retos, que estimularán su mente.

3. Regletas cuisenaire



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2018/11/regletas.jpg>

¿Qué son las regletas de cuisenaire?

Son un conjunto de paralelepípedos de distintos colores de sección cuadrada (de 1cm x 1cm). Normalmente están hechas de madera, pero también se pueden encontrar de plástico, incluso hay regletas magnéticas que son planas.

Cada una de estas varitas de madera representa uno de los diez primeros números naturales. La regleta que representa el uno tiene una longitud de 1 centímetro. Esta es la regleta unidad, es decir, a partir de ella nombraremos a las siguientes regletas.

De esta forma, la regleta que representa al dos es equivalente a dos regletas unidad y, por tanto, mide 2 cm. La que representa al tres equivale a tres regletas unidad, y así sucesivamente hasta llegar a la regleta que representa al 10, que mide 10 cm o es equivalente a, exactamente, diez regletas unidad.



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2020/01/caja-de-regletas-cuisenaire.jpg>

Para poder distinguir fácilmente una regleta de otra, cada medida tiene un color diferente: la regleta que representa el 1 siempre es blanca o sin pintar (en madera natural)

- La del 2 es roja
- La del 3 es verde claro
- La del 4 es rosa
- La del 5 es amarilla
- La del 6 es verde oscuro
- La del 7 es negra
- La del 8 es marrón
- La del 9 es azul
- La del 10 es naranja

Lo bueno es que todos los fabricantes de regletas cuisenaire utilizan las mismas medidas y los mismos colores. De hecho, se suele decir que son los colores cuisenaire.

Para qué sirven las regletas cuisenaire

Este material manipulativo es ideal para trabajar cualquier contenido matemático y, por supuesto, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático.

Por ejemplo, con las regletas:

- Se introducirán muchos conceptos matemáticos.
- Se propondrá actividades para que los niños experimenten y descubran las propiedades de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).
- Se harán demostraciones visuales (por ejemplo, de identidades notables o del Teorema de Pitágoras).
- Se descubrirán las potencias, las fracciones o las raíces cuadradas a partir de la visualización.



Nota: <https://aprendiendomatemáticas.com/wp-content/uploads/2020/01/potencias-con-regletas.jpeg>

A continuación, se proponen algunas actividades (hay cientos de ellas) muy divertidas. Los cuadrados cuisenaire, el complemento perfecto para las regletas matemáticas.

Hay otra versión de este material, las regletas de María Antonia Canals, que tienen los cuadrados y los cubos de cada una de las regletas (no en los colores

cuisenaire, sino en otros colores). Los cuadrados son muy prácticos para trabajar las potencias, las identidades notables y otros conceptos matemáticos que se ven en los últimos cursos de primaria y en toda la secundaria.

Ningún fabricante se ha animado a realizar los cuadrados en los colores cuisenaire. La buena noticia es que se pueden hacer de manera artesanal con Goma Eva. Es una forma rápida y económica de tener este material que también complementa a las regletas.



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2018/10/plantillas-diy-regletas-cuisenaire-cuadradas-goma-eva.png>

En secundaria, entre los 12 y los 16 años, también se pueden utilizar las regletas cuisenaire de forma habitual, sobre todo para realizar investigaciones numéricas. Por ejemplo, se pueden utilizar en estas actividades:

Estudiar las identidades notables con regletas

Así es como encontramos las identidades notables en cualquier libro de texto:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

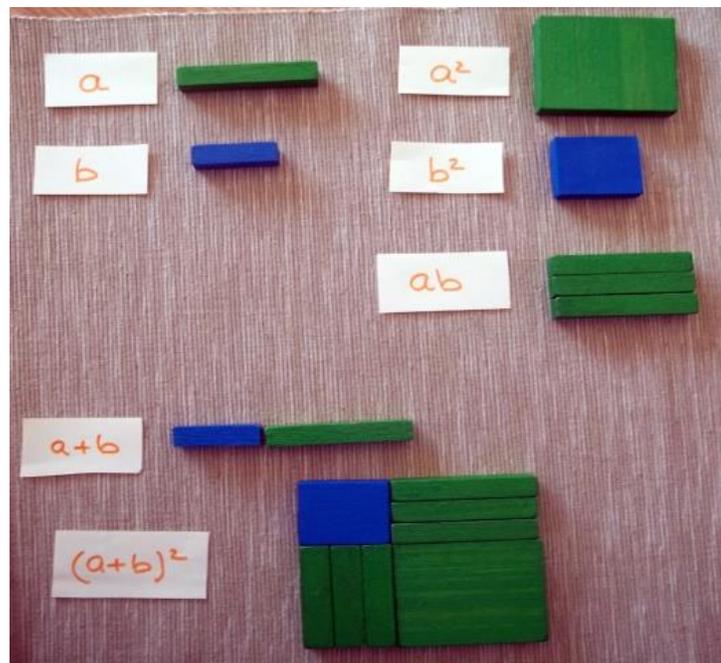
$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Nota: https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/02/quicklatex.com-3dfc0341bd33b0793669c74e3a5c65da_l2.gif

El cuadrado de la suma

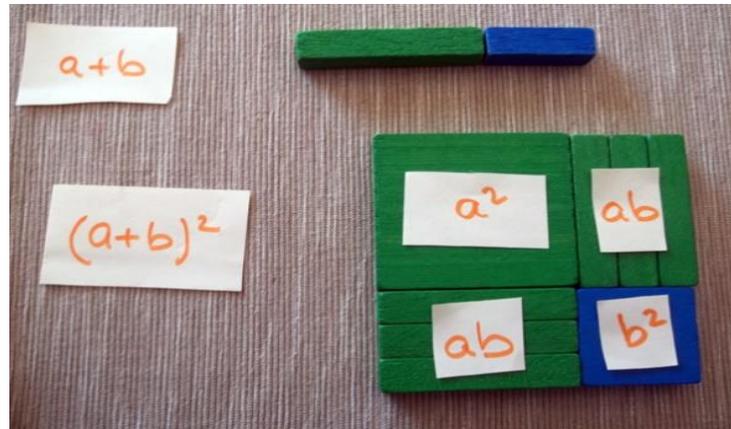
Si nos fijamos en la primera, es una suma elevada al cuadrado, y el sentido común diría que si elevamos $a + b$ al cuadrado, tendría que ser igual a a^2 más b^2 , ¿por qué aparece el $2ab$? Vamos a verlo con regletas.

Se toma una regleta verde para a , una regleta azul para b . Hacer a^2 y b^2 es simplemente tomar los cuadrados de a y b . Ahora hago ab (es decir, $a \times b$) y para ello construyo un rectángulo de base a y de altura b . En último lugar, se construye $a+b$ y su correspondiente cuadrado, tal como se puede ver en esta fotografía:



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/02/binomio-de-una-suma1.jpg>

En la foto ya se ve que no puede ser que el cuadrado de $a + b$ sea «solo» la suma de a^2 más b^2 . «Falta» añadir dos rectángulos $a \times b$, es decir, falta $2ab$. En la siguiente foto se especifica un poco más:



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/02/binomio-de-una-suma21.jpg>

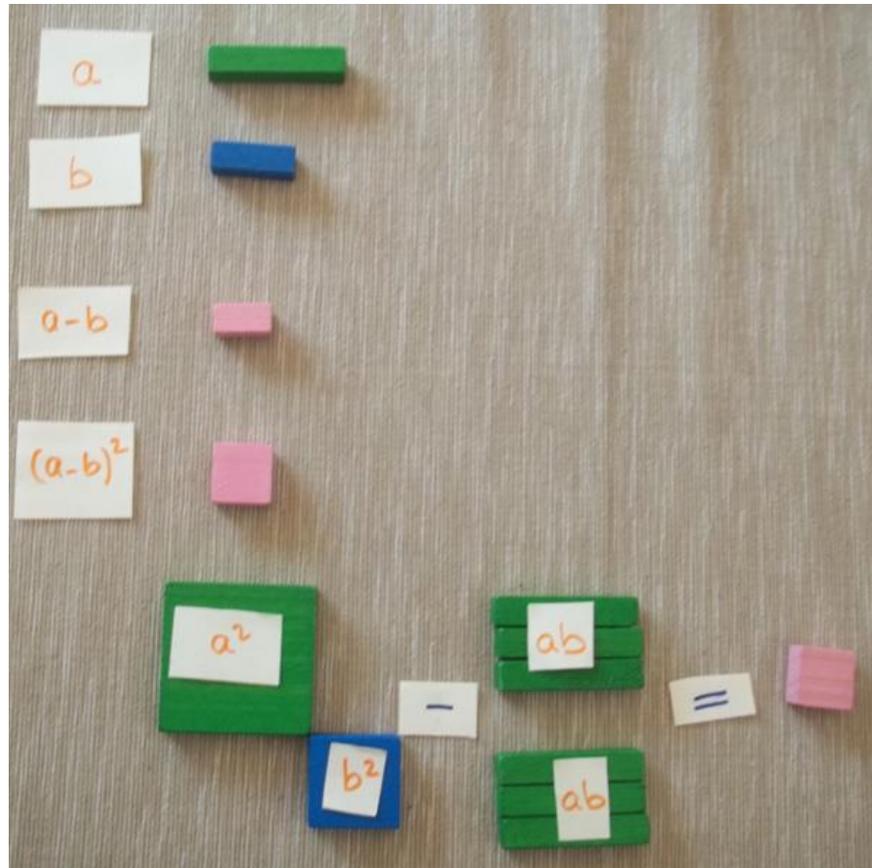
Así queda claro lo que no es:



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/02/binomio-de-una-suma3.jpg>

El cuadrado de la diferencia

El mismo proceso con el cuadrado de una diferencia (la segunda de las identidades notables):



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/02/binomio-de-una-resta.jpg>

De esta manera se pueden demostrar todas las identidades.

Demostrar el Teorema de Pitágoras con regletas

Se toman las regletas correspondientes a los números 3, 4 y 5. En el código de color de las regletas María Antonia Canals son las regletas de color azul, rojo y verde. Si se usan las cuisenaire serán los colores verdes claro, rosa y amarillo (en los pasos que siguen se van cambiando los colores cuisenaire por los de María Antonia Canals). Se forma un triángulo con estas regletas. El único posible: un triángulo rectángulo de catetos azul y verde (los lados que forman 90°) e hipotenusa verde.

Ahora se tomarán los cuadrados correspondientes a estas regletas, es decir, los cuadrados de color azul, rojo y verde. En este paso hay una información muy potente acerca de qué quiere decir el cuadrado de un número, es decir, la potencia cuadrada. Llega el momento de la investigación. Los estudiantes deberán buscar una relación entre el área de los cuadrados azul y rojo y el área del cuadrado verde.

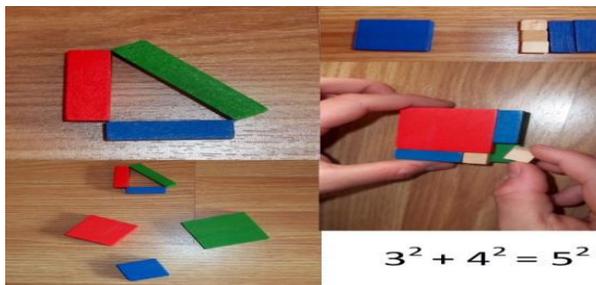
El objetivo es que vean que el área que ocupan el cuadrado azul y el rojo juntos es exactamente igual que el área del cuadrado verde. Dicho de otra manera, la suma del área del cuadrado azul y rojo es igual al área del cuadrado verde. Trasladado a un lenguaje numérico-geométrico:

«La suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa»

También se puede enunciar empezando por la hipotenusa:

«El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos»

Por último, el alumno debe trasladar la relación al lenguaje numérico: tres al cuadrado más cuatro al cuadrado es igual a cinco al cuadrado.



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/01/pitagoras-copia1.jpg>

Se puede hacer el mismo proceso, pero con 6, 8 y 10.



Nota: <https://aprendiendomatematicas.com/wp-content/uploads/2012/01/pitagoras-1024x774.jpg>

Con estas dos demostraciones visuales del teorema, queda más claro el enunciado del Teorema de Pitágoras. Incluso se les puede preguntar por qué solo se puede demostrar el teorema con las regletas de 3, 4, y 5 y las de 6, 8 y 9.

4. Rompecabezas matemático de Lógica Giochi

Lógica Giochi es una empresa que nace en Italia, provincia de Torino en 2009, especializada en la comercialización y distribución de juegos de ingenio, juegos de mesa y juguetes para niños en madera y metal, hechos con materiales eco sostenibles y biológicos: madera y hierro.

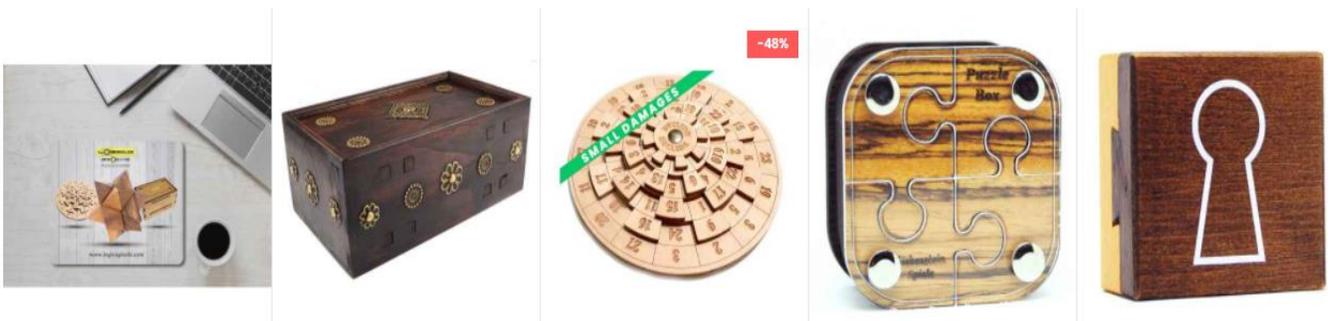
Los juegos de ingenio desarrollados por esta empresa están inspirados en los juegos tradicionales comunes a todos los pueblos del mundo. Para la realización de los juegos, los artesanos han buscado inspiración en archivos históricos antiguos de los siglos XVIII y XIX, porque durante mucho tiempo estos juegos fueron los únicos conocidos con los cuales las personas ocupaban gran parte del tiempo de ocio.

Los juegos son originarios principalmente de Asia, China antigua, India y Japón. A continuación, se muestran algunas imágenes ilustrativas de algunos de estos



juegos:

Nota: <https://www.logicagiochi.com/pub/media/catalog/product/cache/47c919ae84d68f46555c5bed4763b8f/0/b/0b0215fa252d5b63fb1a974f6ba57db28bf803449ad3acbc208dc846363b4a4d.jpeg>



Nota: <https://www.logicagiochi.com/pub/media/catalog/product/cache/47c919ae84d68f46555c5bed4763b8f/0/b/0b0215fa252d5b63fb1a974f6ba57db28bf803449ad3acbc208dc846363b4a4d.jpeg>

En el siguiente link se pueden adquirir estos y más:
<https://www.logicagiochi.com/es/productos>

5. Goula Tangram

El tangram es un juego de mesa de origen chino muy popular, que además de trabajar la capacidad de razonamiento es útil para que los niños adquieran sus primeros conocimientos en geometría plana. Además, las figuras y formas a las que dan vida estimulan su imaginación.

El tangram es un juego chino muy antiguo, que consiste en formar siluetas de figuras con las siete piezas dadas sin solaparlas. Las 7 piezas, llamadas "tans", son las siguientes:

- 5 triángulos, dos contruidos con la diagonal principal del mismo tamaño, los dos pequeños de la franja central también son del mismo tamaño y uno de tamaño medio ubicado en una esquina.
- 1 cuadrado
- 1 paralelogramo o romboide

El tangram es un entretenimiento formado por siete piezas geométricas, extraídas de un cuadrado que acceden a la creación de innumerables figuras. Además de estimular la imaginación y la creatividad, desarrolla destrezas y habilidades. Es beneficioso en la educación de la matemática para encajar conocimientos de geometría plana y promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales en los estudiantes.

El tangram proyecta motivación, imaginación y creatividad en los alumnos. Promueve el desarrollo de capacidades intelectuales y psicomotrices. En matemática, el tangram se puede utilizar como medio didáctico, el cual beneficia el perfeccionamiento de las relaciones espaciales, la imaginación y la lógica.



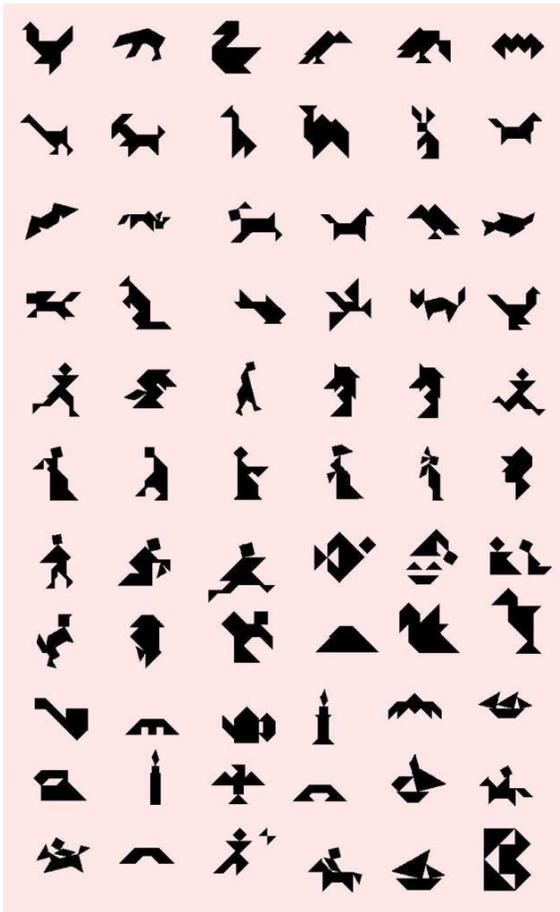
Nota:

<https://www.google.com/url?sa=iyurl=https%3A%2F%2Fwww.thinglink.com%2Fscene%2F833369390706589697ypsig=AOvVaw0fQZGyG2s5eUDqPaaSeXhvyst=1636920618445000ysource=imagesycd=vfeyved=0CAsQjRxqFwoTCOD0kNWSlvQCFQAAAAAdAAAAABAJ>

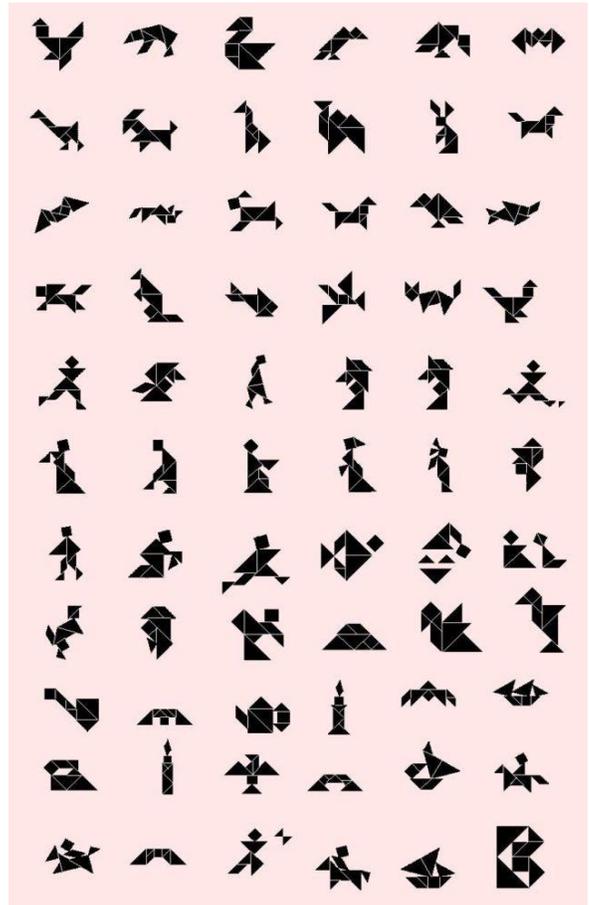
Normalmente los "tans" se guardan formando un cuadrado.

A continuación, se adjuntan algunas figuras que se pueden formar y su solución:

Solución



634x1024.jpg

d=14282

6. Ajedrez

El ajedrez es un juego de estrategia en el que dos personas se desafían frente a un tablero cuadrulado de 64 casillas y dos grupos de figuras; 16 para cada jugador, unas blancas y otras negras: un rey, una dama, dos alfiles, dos caballos, dos torres y ocho peones.

Beneficios de jugar ajedrez:

- I. El ajedrez estimula la capacidad de análisis y síntesis.
- II. Incentiva la creatividad y la imaginación.
- III. Entrena la memoria (y ayuda a prevenir el Alzheimer).
- IV. Ayuda a los niños a entender las consecuencias de sus actos.
- V. Es entretenido y mejora el estado de ánimo.
- VI. Incrementa la capacidad lectora.

En el siguiente enlace encuentra información sobre cómo jugar ajedrez y sus reglas: <https://thezugzwangblog.com/reglas-del-ajedrez/>

Enlace para jugar ajedrez online: <https://www.ajedrezonline.com/>



Nota:

https://m.media-amazon.com/images/I/61xcXfRyn6L._AC_SX425_.jpg

7. Sudoku

El sudoku es un simple rompecabezas numérico que ha arrasado en todo el mundo y que obsesiona a millones de personas de todas las edades. No requiere conocimientos matemáticos, sólo un lápiz, una cierta lógica y unos momentos de absorbente esfuerzo para resolverlo.

Los principales beneficios del sudoku son:

- I. Mejora la concentración
- II. Ayuda a reducir el estrés y la ansiedad
- III. Estimula una forma de pensar saludable
- IV. Mejora la capacidad de resolución de problemas
- V. Mejora la memoria
- VI. Mejora el raciocinio lógico

4	6	1	8	5	3	9	7	2
7	9	5	6	1	2	4	3	8
2	3	8	9	7	4	6	1	5
3	1	4	7	2	9	8	5	6
8	7	9	1	6	5	3	2	4
5	2	6	4	3	8	1	9	7
6	8	3	2	9	7	5	4	1
1	5	2	3	4	6	7	8	9
9	4	7	5	8	1	2	6	3

Sudoku , Muy fácil , Puzle Nro. 7304394

Solución Sudoku

Nota: <https://sudoku.gratis/sudoku/answer.php?id=NGzuM1wXNiDnMY5uN1A000000000>

Reglas del sudoku

El proceso de resolver sudoku es llenar los números desde 1-9 a 9x9 cuadrículas. Los números en cada columna y fila (3x3 cuadrículas en líneas gruesas) no pueden repetirse.

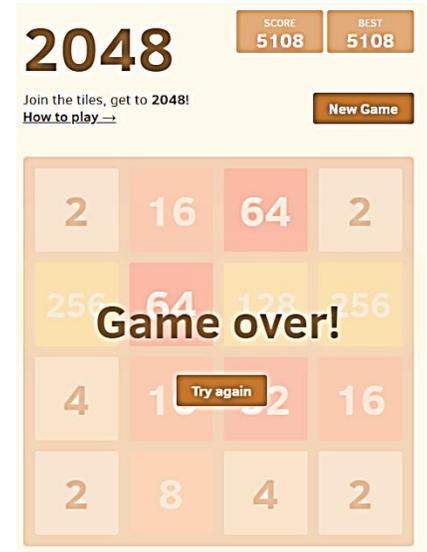
- Números del 1-9 pueden solo aparecer una vez en cada columna.
- Números del 1-9 pueden solo aparecer una vez en cada fila.
- Números del 1-9 pueden solo aparecer una vez en cada grupo.

Sudoku está constituido en cuadrículas 9x9. Para principiantes, pueden intentar primero el mini sudoku.

Enlace para jugar sudoku online: <https://sudoku.gratis/>

8. 2048

2048 puede llegar a ser un juego muy adictivo. Esta adicción no tiene por qué ser negativa, ya que este pasatiempo tiene muchos beneficios para la salud. Inculca valores de superación personal: el juego 2048 anima a los participantes a disfrutar de montones de partidas con el fin de superar su propio récord, por lo que podemos decir que esta aplicación es capaz de transmitir valores de superación personal entre los jugadores.



Nota: <https://play2048.co/>

Beneficios de jugar 2048:

Mejora la autoestima: El simple hecho de superar una puntuación, llena de satisfacción y aumenta nuestra autoestima, ya que demuestra que somos capaces de mejorar día tras día.

Estimula la agilidad mental: Al jugar 2048 activamos varias áreas de nuestro cerebro, lo que se traduce en una mayor agilidad y en menos probabilidades de padecer enfermedades mentales.

Potencia la concentración: Para conseguir muchos puntos con 2048 resulta vital estar concentrado en el juego y recurrir a las mejores estrategias, lo que indica que esta aplicación también es genial para mejorar la capacidad de atención.

2048 es un juego en línea y para telefonía móvil, creado en marzo de 2014 por el desarrollador web italiano de 19 años Gabriele Cirulli, cuyo objetivo es deslizar

baldosas en una cuadrícula para combinarlas y crear una baldosa con el número 2048.

Enlace para jugar 2048 online: <https://2048game.com/es/>

9. ¿Qué es jigsaw sudoku?

Jigsaw sudoku es también referido al puzzle sudoku. Es otro tipo de sudoku estándar. Diferente del sudoku estándar, jigsaw sudoku usa cuadrículas irregulares para reemplazar las cuadrículas tradicionales de 3x3. El puzzle jigsaw sudoku en sudoku.gratis tiene siete tamaños de 3x3, 4x4, 5x5, 6x6, 7x7, 8x8, 9x9, con diez niveles de dificultad. Al presionar “Nuevo puzzle...”, puede escoger el tamaño del juego, así como su nivel de dificultad.

2	3	5	4	1
4	2	3	1	5
3	5	1	2	4
5	1	4	3	2
1	4	2	5	3

Fuente:

<https://sudoku.gratis/jigsawsudoku/answer.php?id=NGTuk1zXNiDnYY3uM1AO000000000>

Reglas de jigsaw sudoku

El proceso de solución para el jigsaw sudoku es llenar los números desde el 1-N en la cuadrícula NxN. Los números no pueden repetirse en cada fila, en cada columna y en cada grupo (la cuadrícula N en el cuadro con líneas gruesas).

- Números del 1-N solo pueden aparecer una vez en cada columna.
- Números del 1-N solo pueden aparecer una vez en cada fila.
- Números del 1-N solo pueden aparecer una vez en cada grupo.

En jigsaw sudoku también se pueden añadir reglas de tener dos líneas diagonales. Los nuevos juegos pueden ser referidos al jigsaw sudoku diagonal o Jigsaw X Sudoku.

Enlace para jugar jigsaw sudoku: <https://es.puzzle-jigsaw-sudoku.com/>

10. Newdoku

Newdoku también es referido como Kendoku, Kenken, Newdoku, Calcudoku y Mathdoku.

Newdoku es el juego de cálculo más popular después del éxito de sudoku. Es un juego puzzle que puede ayudar a desarrollar la potencia del cerebro y mejorar la fuerza de la concentración. Este juego fue inventado por Tetsuya Miyamoto, un profesor japonés, para ayudar a niños a estudiar aritmética.

⁴⁺ 3	1	²⁺ 2	⁹⁺ 4	5	⁶ 6
²⁻ 4	6	1	⁵⁺ 3	³⁺ 2	^{15×} 5
⁴⁺ 1	4	⁵ 5	2	6	3
^{10×} 5	⁸⁺ 3	^{24×} 6	1	4	²⁻ 2
2	5	²⁺ 3	6	1	4
^{12×} 6	2	⁴ 4	⁵ 5	³⁺ 3	1

Newdoku . Muy fácil . 6 × 6 . Puzzle Nro. 7728002

es.newdoku.com

Fuente:

<https://es.newdoku.com/include/answer.php?id=NGzuc1yXOiDnAYwuM1gO000OO0000>

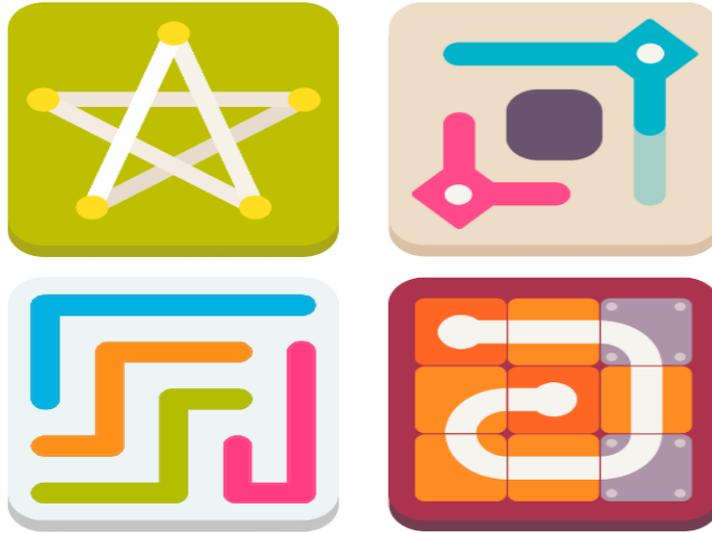
Reglas del newdoku

Cada puzzle es una cuadrícula NxN. Varias celdas adyacentes pueden formar un grupo. Los límites de cada grupo están resaltados usando unas líneas gruesas. Una de las cuadrículas de cada grupo indicará reglas de cálculo de dicho grupo. Llene en la cuadrícula NxN con los números 1-N cumpliendo con la operación. Ningún número se repite en alguna fila y columna. Al mismo tiempo, las reglas de cálculo de cada grupo deben ser también exitosas.

Enlace para jugar newdoku: <https://sudoku.gratis/jigsaw-sudoku.php>

11. Linedoku

Linedoku es un juego de puzzle en el que los jugadores tendrán que completar dibujos geométricos utilizando una línea continua y sin pasar dos veces por el mismo lado. Esta es una aplicación que se puede descargar para dispositivos Android desde la Google Play.



Nota:

<https://playlh.googleusercontent.com/1wpqeFzS6KkeNJ3G9VLKpNCCtTxUA6HRFKysKmKIJbP9gMpVlfkHoYOFH5CHDJJw86QM>

12. Tetris

Juego cuyo objetivo es colocar distintas figuras formadas por cuatro cubos, de tal forma que no queden huecos entre ellas. Se trata de uno de los videojuegos más adictivos de todos los tiempos; personas de todas las edades le han dedicado cientos de horas. Según algunos estudios, esto habría podido incluso modificar sus mentes.

El tetris ha sido uno de los videojuegos más investigados de la historia por la psicología. La manera en la que está diseñado nos ha permitido conocer más sobre algunos tipos de memoria, sobre la atención y sobre el procesamiento de la

información. Pero, sin duda, uno de sus efectos más interesantes es el que produce sobre la manera en la que percibimos el mundo.

Mejorar la coordinación

Estimular la memoria

Cuidar la salud mental

Son muchos los estudios que se han llevado a cabo para determinar cuáles son los beneficios de jugar al tetris. Encontramos el realizado por la Mind Research Network (Red de Investigación de la Mente).

Una investigación sacó a la luz un dato interesante para grandes y pequeños: el tetris aumenta la capacidad cerebral de las denominadas zonas azules del cerebro, las cuales están vinculadas con la memorización, la capacidad de atención, la concentración, la resolución de conflictos y el lenguaje, principalmente.

Enlace para jugar tetris online: <https://www.goodoldtetris.com/>

13. Torres de Hanoi



**Torres de Hanói,
un rompecabezas matemático**

Nota: https://www.sabermas.umich.mx/images/stories/27/torres_1.JPG

Las Torres de Hanoi es un rompecabezas o juego matemático inventado en 1883 por el matemático francés Édouard Lucas. Este juego de mesa individual consiste en un número de discos perforados de radio creciente que se apilan insertándose en uno de los tres postes fijados a un tablero.

El propósito del rompecabezas es mover todos los discos a uno de los postes vacíos, de forma que queden apilados preservando el orden inicial y siguiendo las siguientes reglas:

1. Sólo se puede mover un disco a la vez.
2. Un disco de mayor tamaño no puede estar sobre un disco más pequeño que él.

La Torre de Hanoi es un juego que motiva a los estudiantes de primaria para participar activamente en su proceso de aprendizaje–enseñanza. Les ayuda a aprender de los errores y a mejorar la disciplina. Sí se realiza mediante concursos, además, favorece la autoestima, la persistencia, la mentalidad ganadora y la paciencia, entre otros valores y sentimientos que enriquecen la formación de los niños y los jóvenes.

Enlace para jugar Torres Hanoi online: <https://www.juegos-mentales.com/juego/Torre+de+Hanoi>

REFERENCIAS

- Acuna, M. (2013, 25 de noviembre). La torre de Hanói, mucho más que un juego. *Mate5contics*. <https://mate5contics.wordpress.com/2013/11/25/la-torre-de-hanoi-mucho-mas-que-un-juego/>
- Aribau, E. (2018, 30 de agosto). *Juegos para el desarrollo de la lógica matemática*. Elisariba. <https://www.elisaribau.com/juegos-desarrollo-la-logica-matematica/>
- Blogspot, (2018, 18 de enero). Juegos de secuencia lógica. *Penitencias y retos*. <https://penitenciasyretos.blogspot.com/2018/01/juegos-de-secuencia-logica.html>
- Blogspot, (2015, 16 de julio). La comunicación didáctica. *Camero*. <http://camero2015.blogspot.com/2015/07/tecnica-didactica-del-rompecabeza.html>
- Caputto, Z. (1996). *El arte del estudio de ajedrez*. (1ª ed.). Eseeuve, S.A.
- Cuadrado, J. (2010). El tangram: Un recurso educativo para trabajar la geometría en la educación. *Digital*, 6(35), 1-8. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_35/JOSE_FELIX_CUADRADO_2.pdf
- Centeno, N. y Medina, J. (2015, 17 de julio). *Torres de Hanói, un rompecabezas matemático*. Sabermas.

<https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/235-numero-27/419-torres-de-hanoi-un-rompecabezas-matematico.html>

Forbes Staff, (2020). 5 beneficios de armar rompecabezas. *Forbes*, 7(87), s.p.
<https://forbescentroamerica.com/2020/02/02/5-beneficios-de-armar-rompecabezas/>

Martín, M. (s.f.). *Qué son las regletas Cuisenaire y cómo aprender matemáticas con ellas*. Aprendiendo Matemáticas.
<https://aprendiendomatematicas.com/regletas-de-cuisenaire-que-son-y-actividades-matematicas/>

Mazzaglia, R. (2020). *ArquiMática*. (1ª. ed.). Ediciones Universidad Católica de Salta.

Miller, C. Heeren, V. y Hornsby, J. (2006). *Matemática: Razonamiento y aplicaciones*. (12ª. ed.). Pearson Educación.

Peramos, E. (2021, 14 de enero). *Patrones y secuencias lógicas*. *Juegos Arcoiris Actividades*. Juegos Arcoiris.
<https://www.juegosarcoiris.com/actividades/patrones-y-secuencias-logicas/>

RB, D. (2020, 25 de diciembre). El efecto Tetris ¿Qué es y en qué consiste? *Cadena Política*. <https://cadenapolitica.com/el-efecto-tetris-que-es-y-en-que-consiste/>

Sánchez, A. (s.f.). *El tangram, un juego milenario para tus hijos*. Comete la Sopa.
<http://www.cometelasopa.com/tangram-juego-milenario-tus-hijos/>

Santoyo, S. (2016, 4 de abril). *2048, Un juego adictivo que estimula la agilidad mental*. Wikiduca. <https://www.wikiduca.com/blog/2048-juego-adictivo->

Guatemala, 21 de abril de 2023

Licenciada
Sara Eunice Ovalle García
Secretaria Académica
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

En mi calidad de revisor, por este medio remito el archivo en PDF de la tesis titulada "Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático", elaborada por la estudiante Eldive Vivian Ameris Mejicanos García, carné 201213823, de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

Manifiesto que dicho trabajo cuenta con las mejoras de redacción y ortografía, por lo que puede continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



M.A. Plinio Eduardo Cortés Urioste
Colegiado 4224

Guatemala, 18 de marzo de 2024

Lcda. Sara Ovalle García
Secretaria Académica
EFPEM-USAC
Lcda. Ovalle:

Cordialmente hago de su conocimiento que mi calidad de Asesora de Revisión con Normas APA, he verificado el trabajo de graduación denominado **"Métodos de enseñanza-aprendizaje para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Estudio realizado en el Instituto Nacional de Educación Básica Lo de Mejía II"** de la estudiante de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, Eldive Vivian Ameris Mejicanos García, carné: 2012 13823 quién realizó las enmiendas pertinentes al trabajo de graduación antes indicado, con ello, se da cumplimiento a los requisitos establecidos por la EFPEM. Por lo tanto emito el dictamen favorable considerando aprobado el trabajo de graduación para que continúe con el proceso administrativo correspondiente.

Atentamente



M.S.c Isabel Rodríguez Bach
Profesora Interina de EFPEM
Col. 21316