

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN BÁSICA**

TEMA

**Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de
problemas en la enseñanza básica elemental.**

Autores:

Johana Cheme Valencia

Carlos Solano Marcillo

Tutor/a:

PhD. Naranjo Vaca Gregory Edison

ECUADOR

2023

DEDICATORIA

De todo corazón y con gran orgullo dedico esta tesis, a mi amada familia, por ser la fuente principal de mi inspiración, como madre solo quiero demostrarles que con cariño, sacrificio y unidad familiar todo es posible, por su amor incondicional y su apoyo constante en cada paso dado para mi superación académica, en estos momentos tan difíciles de nuestro país.

A mis profesores, por su orientación, sabiduría a más de llenarse de paciencia y llegar hacer la luz que ilumino mi transitar en cada una de las tutorías recibidas. A los compañeros y amigos que hice durante el proceso, por estar siempre allí en momentos de alegría y desafíos.

Johana Cheme Valencia

Dedico con todo mi amor bonito y cariño fraterno este tan anhelado sueño, a mi padre celestial por haberme guiado por el buen camino a lo largo de mis estudios, brindarme salud y una vida llena de aprendizajes para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

*A mi hermosa familia, a mi querida hermana **Vanessa** que siempre me ha demostrado su valentía para afrontar los retos y sacrificios para ser una persona de bien, a mis queridas y adoradas madres, **Yesenia, Lucia y Jacqueline**, que siempre han sido mi apoyo incondicional, mis ángeles y consejeras en cada uno de aquellos momentos difíciles de mi vida, y aunque la distancia nos separe sé que todos los días me brindan siempre sus oraciones y me abrazan con todo su cariño y amor. A mi esposa **Viviana** como también a mis tres hermosos **hijos**, que me brindaron su apoyo, me comprendieron, tuvieron tolerancia y accedieron a su tiempo para que “Papá” estudie y pueda lograr sus objetivos. A ellos mi eterno amor y gratitud. A mi padre que está en el cielo por dejarme ese ejemplo de constancia y perseverancia que lo caracterizaba, como también a mi padre terrenal, muchas gracias por su apoyo incondicional.*

Carlos Solano Marcillo

AGRADECIMIENTO

Deseos expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, quien es mi guía espiritual para que esta dupla se mantenga siempre unidos logrando la meta propuesta. Al Dr. Roger Martínez coordinador de carrera, al ser humano, al profesor, a la paciencia en carne y hueso, al individuo que verdaderamente se dedica y hace que los demás se inspiren.

A nuestro estimado tutor de tesis, Dr. Gregory Naranjo por las mejores guías, por esa pasión que demostró por el descubrir nuevas formas de enseñar las matemáticas. Por la paciencia infinita a adaptarse a nuestros horarios de trabajo, a nuestras incansables preguntas y aliviar nuestros temores, hoy damos testimonio que los mejores maestros se encuentran en la Universidad Bolivariana.

Johana Cheme Valencia

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender mis agradecimientos, a quienes hicieron posible este tan anhelado sueño, a quienes siempre caminaron conmigo y siempre fueron mi inspiración y mi fortaleza, familia, amigos y colegas.

Gracias a mis queridos maestros y compañeros/as de la universidad Bolivariana del Ecuador que me guiaron durante este proceso y permitirme dar un paso más hacia el éxito, a mi gran maestro tutor Gregory Naranjo como también a mi estimada compañera de tesis Johana Cheme, que a pesar de las dificultades presentadas durante esta fase sin esperar nada a cambio compartieron sus grandes conocimientos y lucharon por sacar este anhelado sueño hacia adelante, sin ellos no hubiera sido posible culminar este proyecto, muchas gracias.

Carlos Solano Marcillo

Resumen

El aprendizaje de las Matemáticas constituye un problema global, especialmente en los países en vías de desarrollo, Ecuador no constituye una excepción; los resultados de las diversas evaluaciones de calidad desarrolladas por organismos internacionales y el análisis de las evaluaciones como parte del proceso de enseñanza aprendizaje lo corroboran. Aprender Matemáticas resulta importante ya que está estrechamente ligado al desarrollo del razonamiento lógico, específicamente al razonamiento matemático y a la resolución de problemas, importantes en todos los aspectos de la vida. Los estudiantes de cuarto grado presentan dificultades que pueden atribuirse a una variedad de factores, que van desde una base de conocimientos insuficiente, falta de comprensión conceptual, falta de motivación y enfoque inadecuado de la enseñanza. La investigación se enfoca en el análisis de esta problemática y se propone diseñar un sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas en la enseñanza básica elemental.

La misma se desarrolló en la unidad educativa “México 29”, ubicada en la provincia de Esmeraldas, Cantón Eloy Alfaro, parroquia Borbón. Para su desarrollo se seleccionó una muestra de 2 docentes y 67 estudiantes a través del muestreo no probabilístico de carácter intencional; y se utilizaron métodos teóricos (Inductivo – deductivo, lógico-histórico, análisis y síntesis, modelación y enfoque de sistema), métodos y técnicas empíricas (Observación, análisis documental, entrevista y prueba pedagógica) y métodos estadísticos o matemáticos (cálculo porcentual). El sistema de actividades diseñado como resultado de la misma y cuya factibilidad se corroboró consultando a especialistas que tiene como novedad su carácter lúdico e inclusivo y el uso de herramientas tecnológicas que facilitan la visualización de conceptos matemáticos, la experimentación y la resolución de problemas de manera más efectiva.

Palabras clave: Habilidades de razonamiento matemático, proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, resolución de problemas matemáticos.

ABSTRACT

Learning Mathematics constitutes a global problem, especially in developing countries, Ecuador is no exception; The results of the various quality evaluations developed by international organizations and the analysis of the evaluations as part of the teaching-learning process corroborate this. Learning Mathematics is important since it is closely linked to the development of logical reasoning, specifically mathematical reasoning and problem solving, important in all

aspects of life. Fourth grade students present with difficulties that can be attributed to a variety of factors, ranging from an insufficient knowledge base, lack of conceptual understanding, lack of motivation, and inadequate approach to teaching. The research focuses on the analysis of this problem and proposes to design a system of activities for the development of mathematical reasoning skills through problem solving in elementary basic education.

It was developed in the “México 29” educational unit, located in the province of Esmeraldas, Eloy Alfaro Canton, Borbón parish. For its development, a sample of 2 teachers and 67 students was selected through intentional non-probabilistic sampling; and theoretical methods were used (Inductive – deductive, logical-historical, analysis and synthesis, modeling and system approach), empirical methods and techniques (Observation, documentary analysis, interview and pedagogical test) and statistical or mathematical methods (percentage calculation). The system of activities designed as a result of the same and whose feasibility was corroborated by consulting specialists, whose novelty is its playful and inclusive nature and the use of technological tools that facilitate the visualization of mathematical concepts, experimentation and problem solving in an more effective.

Keywords: Mathematical reasoning skills, teaching-learning process of Mathematics, mathematical problem solving.

Índice

Introducción.....	1
Problema científico	6
Objeto de la Investigación	6
Objetivo General.....	6
Preguntas Científicas.....	6
Objetivos Específicos	7
Métodos Teóricos.....	7
Métodos Estadísticos o Matemáticos.....	7
Variables	8
Importancia de la Investigación	8
Capítulo 1: Referentes teóricos sobre el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático y la resolución de problemas matemáticos	8
Antecedentes investigativos	8
Bases legales normativas del proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas.	13
Bases teóricas del proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas.	15
Proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas. .	24
Capítulo 2: Metodología para el desarrollo de la investigación y resultados del estudio diagnóstico.	29
Conceptualización de la variable dependiente y las categorías centrales.....	29
Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos.....	30
Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas matemáticos.	30
Declaración y justificación del tipo de investigación	34
Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación	34
Métodos teóricos:.....	34
Métodos empíricos:	35
Entrevista:	35
Observación científica:.....	35
Revisión de documentos:.....	35
Matemático Estadístico (cálculo porcentual):	35
Delimitación de la población y la muestra. Justificación del tipo de muestreo.	35

Muestra.....	36
Estrategia metodológica investigativa o proceder metodológico general seguido en el proceso de investigación de acuerdo con el alcance e intereses de la investigación.	36
El proceso investigativo se desarrolló a través de diferentes momentos o etapas.	36
1. Etapa del estudio teórico.....	37
En la misma se identificó, formuló y justificó el problema de investigación y se elaboró el proyecto de investigación contentivo del diseño teórico metodológico, además se realizó la búsqueda y procesamiento de la información sobre el tema aportada por trabajos anteriores para la elaboración del marco teórico referencial.	37
2. Etapa del diagnóstico inicial.....	37
En esta se realizó el diagnóstico del estado actual del problema para lo cual se elaboraron, aplicaron los instrumentos previa definición de los indicadores y se procesaron los datos obtenidos de la aplicación de los mismos.....	37
3. Etapa de la modelación de la propuesta.....	37
Se realizó el diseño de la propuesta de solución al problema.....	37
4. Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta.....	37
Análisis e interpretación de los resultados del diagnóstico.....	37
Entrevista a docentes.....	37
Observación a Clases.....	42
Revisión y análisis de documentos.....	46
Conclusiones Diagnósticas.....	47
Capítulo 3: Sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas: Valoración de su factibilidad.....	49
Título: Sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas en la enseñanza de educación básica elemental.	49
Fundamentación.....	49
Objetivo General:.....	52
Características del Sistema de actividades para el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas.	52
Nivel 1 Comprensión de significado práctico de las operaciones.....	52
Actividades para comprensión de las adiciones y sustracciones.....	53
Actividades Para la comprensión de la multiplicación y la división.....	53
Evaluación.....	54
Nivel 2 Parafraseo de problemas.....	54

Nivel 3: Lógica y heurística.....	56
Componentes.....	56
<i>Beneficios:</i>	57
Propuesta de Actividades	57
Nivel 4 Socialización y Retroalimentación.	58
Objetivo:.....	58
Desarrollo:.....	58
Instrucciones para el buen uso del sistema de actividades.....	59
Valoración de la factibilidad del Sistema de actividades para desarrollar las habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas.	60
Conclusiones	65
Recomendaciones.....	66
Referencias Bibliográficas	67
Anexos.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Conceptualización y operacionalización de la variable dependiente.....	31
Tabla 2 Población.....	36
Tabla 3 Técnicas que se aplicarán.....	36
Tabla 4 Prueba pedagógica (muestra 67 estudiantes de cuarto de básica).....	41
Tabla 5 Guía de observación a clases de Matemáticas.	72
Tabla 6 Guía para la revisión de planes de clases de matemáticas.	75
Tabla 7 Rúbrica o lista de cotejo para la evaluación.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resultado prueba pedagógica realizada a los estudiantes.	42
---	----

LISTADO DE ANEXOS

Anexos 1: Entrevista a docentes del cuarto año de la EGB	71
Anexos 2: Guía de observación a clases de Matemáticas.	72
Anexos 3: Guía para la revisión de planes de clases de Matemáticas.....	74
Anexos 4: Prueba pedagógica a los estudiantes para diagnosticar las habilidades de razonamiento matemático.....	77

Introducción

El Ecuador se encuentra entre uno de los países con el porcentaje más bajo en las evaluaciones tomadas a los estudiantes de cuarto grado en el área de Matemáticas, denotando que los niños presentan una gran dificultad en el área mencionada. Cada día se suman más los estudiantes que prefieren hacer actividades en otras áreas. Las matemáticas se encuentran inmersas en la cotidianidad y como tal deben ser tratadas, lograr que los estudiantes tengan gusto por la materia es un reto para la docencia quienes deben proporcionar herramientas para que los estudiantes cambien el sentir de odio a amor por esta área de estudio.

En el año 2014 el Programa de Fortalecimiento de la Educación en Matemáticas enrumbo una iniciativa gubernamental para mejorar la calidad de la educación matemática en Ecuador. Este programa proporciona recursos y apoyo a docentes para que puedan desarrollar estrategias efectivas para la enseñanza de las Matemáticas, incluyendo el fomento del razonamiento matemático y la resolución de problemas, a pesar de estos esfuerzos se evidencian serias insuficiencias en el aprendizaje matemático.

Las dificultades que enfrentan los estudiantes del cuarto año de la Unidad Educativa “México 29” al resolver problemas matemáticos es un tema de gran relevancia en el ámbito educativo. Estas dificultades se deben a una variedad de factores, y comprenderlos es esencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en este subnivel educativo.

Las matemáticas constituyen una disciplina que requiere un conjunto de habilidades y conceptos previos con un cierto nivel de solidez como garantía para el aprendizaje de nuevos conocimientos, sin embargo, el proceso de esta materia presenta diversas insuficiencias como ha sido reconocido por investigadores y docentes como Núñez Gálvez, R. P., & Tuesta Vera, G. (2021)

Los estudiantes de cuarto año suelen haber pasado por años de aprendizaje matemático, acumulando conocimientos que deben aplicar en problemas más complejos; sin embargo, la falta de una base sólida les provoca dificultades en el aprendizaje. Con no poca frecuencia algunos estudiantes no dominan conceptos matemáticos fundamentales que forman parte del contenido de la asignatura en años anteriores, lo que les dificulta abordar y comprender problemas más avanzados.

Otro factor que incide en las dificultades del razonamiento matemático es la insuficiente comprensión de los conceptos matemáticos. Los estudiantes pueden aprender a realizar cálculos y

resolver problemas de manera mecánica, pero si no comprenden la lógica subyacente en los conceptos, es difícil que puedan aplicar de manera efectiva esos conocimientos en situaciones novedosas. La Matemática es una disciplina en la que la comprensión profunda es esencial, y la falta de esta se manifiesta como dificultades para resolver problemas.

Todos estos elementos entre otros condicionan lo que ha dado en llamarse la ansiedad matemática, un obstáculo común para muchos estudiantes que limita el aprendizaje de la asignatura; el miedo a cometer errores o la percepción de que las matemáticas son inaccesibles dificulta la concentración, y el rendimiento en la resolución de problemas.

La falta de motivación, generada entre otras causas por la situación anterior y al mismo tiempo una de sus causas, también es un factor común al que se enfrenta la enseñanza de las Matemáticas. La falta de motivación puede llevar a un esfuerzo insuficiente en el estudio de la resolución de problemas y, en última instancia, a odiar la materia, en esta situación incide también el hecho de que algunos estudiantes no reconozcan la relevancia de resolver problemas matemáticos en su vida cotidiana o futura carrera, lo que disminuye su interés en aprender a enfrentar con éxito la resolución de problemas, en este sentido autores como Solorzano, L. Choez, C. Castillo, J. Castillo C. Macías, A. (2023) se refieren a la estrecha relación entre las dificultades en el aprendizaje de la Matemática y la falta de motivación de los estudiantes.

El enfoque de enseñanza también desempeña un papel importante en las dificultades del proceso de aprendizaje de la resolución de problemas. Si los profesores no utilizan métodos efectivos que fomenten la comprensión y la aplicación de los conceptos matemáticos, los estudiantes pueden enfrentar dificultades. Es esencial que los maestros utilicen enfoques didácticos diversos y adapten su enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes.

La falta de práctica y ejercitación puede contribuir también a las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y específicamente en la resolución de problemas matemáticos. La resolución de problemas matemáticos requiere práctica constante para desarrollar habilidades y confianza; si los estudiantes no pueden enfrentar problemas y practicar sus habilidades regularmente, puede que encuentren dificultades al resolver problemas en la medida que estos adquieren mayor complejidad.

La resolución de problemas constituye un contenido muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemáticas, al respecto Larios (2000) afirma que:

Tal parece que para que el estudiante pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la obligatoria

interacción activa con los objetos matemáticos, incluyendo la reflexión que le permita abstraer estos objetos, es necesario que estos objetos se presenten inmersos en un problema y no en un ejercicio. De hecho, son estas situaciones problemáticas las que introducen un desequilibrio en las estructuras mentales del estudiante que en su afán de equilibrarlas (un acomodamiento) se produce la construcción del conocimiento. (p.5)

Con respecto a la resolución de problemas Pólya (1965) considera que:

Para resolver un problema se necesita: Comprender el problema: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos y las condiciones? Concebir un plan: ¿conoce un problema relacionado con éste?, ¿conoce algún teorema que le pueda ser útil?, ¿podría enunciar el problema de otra forma?, ¿ha empleado todos los datos? Ejecución del plan: comprobar cada uno de los pasos, ¿puede usted ver que el paso es correcto? Visión retrospectiva: verificar el resultado (p. 19)

Estos criterios con respecto al conocimiento de la resolución de problemas matemáticos se corresponden con la posición teórica que considera que:

El individuo no es producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se está produciendo día a día tras la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. (Camejo 2006, p.3)

Las dificultades que enfrentan los estudiantes del cuarto año de educación básica al resolver problemas matemáticos pueden atribuirse a la influencia de una variedad de factores, que van desde una base de conocimiento insuficiente y falta de comprensión conceptual hasta ansiedad, falta de motivación y enfoque inadecuado de la enseñanza. De ahí la necesidad de profundizar en el estudio de esta problemática para comprender sus causas y proponer soluciones efectivas.

El aprendizaje de las matemáticas es un problema que de alguna manera presenta dificultades en muchas partes del mundo, en especial en los países en vías de desarrollo. Para comprender las grandes dificultades que se presentan en el área de matemáticas en cuanto a “las habilidades de razonamiento” a nivel mundial, es posible examinar los resultados de pruebas de calidad como el estudio denominado (PISA), este estudio que se desarrolla cada tres años, evalúa el desempeño en lectura, matemáticas y ciencias de jóvenes de 15 años de diferentes países. Los resultados de la última edición publicados el 3 de diciembre de 2019 revelaron que los estudiantes de los diez países de América Latina que participaron en el estudio estuvieron entre los últimos lugares del mundo, y la materia fue Matemáticas.

En la opinión de Henríquez (2021): responsable del ERCE 2019 y coordinador del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) señala “Yo no sirvo para los números” o “Todos en mi familia son negados para las matemáticas”. Amadas por unos y odiadas por otros, las matemáticas son una gran dificultad de los estudiantes latinoamericanos según el más reciente informe del Estudio Regional Comparativo y Explicativo de la UNESCO, donde 1 de cada 2 niños no alcanza el nivel mínimo de competencias en esta área.

En el caso de Ecuador, haciendo referencia a los datos de la prueba Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) realizada por la UNESCO explica.

Con respecto a los resultados de Ecuador, el 57% de los estudiantes alcanzó al menos el nivel II, mientras que apenas el 8,3% de estudiantes alcanzó el nivel IV y son capaces de: Identificar la posición de dígitos en números hasta 99.999. Reconocer patrones de formación de secuencias numéricas complejas. Resolver problemas que requieren comparar, medir y estimar magnitudes (masa y longitud), Hacer conversiones de medidas que involucren unidades de masa.

En Ecuador, la nota media alcanzada fue de 709, seis puntos más con relación a la prueba de 2013, sin embargo, el puntaje aún no permite concluir que hubo un mejoramiento significativo en el conocimiento de matemáticas de los estudiantes.

Uno de los principales hallazgos de las pruebas ERCE 2019 son las grandes diferencias entre los puntajes obtenidos por los estudiantes de un mismo país. En todos los países, y también en Ecuador, son muy pocos los que están muy bien y muchos los que están mal en Matemáticas. Más allá de la nota, este resultado refleja las brechas en el ámbito educativo.

Desde el punto de vista de Méndez (2021):

Aunque las matemáticas no suelen estar entre las materias más amadas de los estudiantes de escuelas y colegios, en un mundo cada vez más matematizado es indispensable conocerlas y entenderlas, independientemente de si la relación entre los estudiantes y esta disciplina es de amor u odio. Los resultados de la prueba ERCE 2019 sugieren que la mayoría de los estudiantes ecuatorianos evaluados no conoce bien las matemáticas.

La mayor proporción de estudiantes se ubica en el nivel I, lo que implica que tiene un manejo básico de la Matemática. La proporción de estudiantes que se ubica en el nivel IV, no pasa del 10%. Las matemáticas son fundamentales para el desarrollo del razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la abstracción. También favorecen el desarrollo de la creatividad, la capacidad de comunicarse y de resolver problemas, no solo sofisticados sino de la vida diaria.

La provincia de Esmeraldas es parte de esta problemática, la misma mantiene un promedio en Matemática de 7,37 puntos sobre 10, evidenciando un porcentaje considerable de los estudiantes que, al desagregar el problema, no logra identificar qué operación debe ejecutar.

Los investigadores afirman que el problema radica en la primaria, los estudiantes carecen de habilidades en los procesos matemáticos y al llegar a niveles superiores estas dificultades se acrecientan.

Estas deficiencias se evidencian en los niveles de Bachillerato General Unificado (BGU) y Enseñanza General Básica (EGB) en la escuela “México 29” jornada matutina del cantón Eloy Alfaro el subnivel elemental donde los docentes han compartido su preocupación ante los directivos; específicamente los estudiantes del cuarto grado, ya que se evidencia en ellos pocas habilidades en el razonamiento matemático.

A partir de las observaciones al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, entrevistas a docentes y revisión de documentos relacionados con la planificación curricular de las unidades didácticas se constató la presencia de manifestaciones que dan cuenta de una problemática relacionada con las habilidades del razonamiento matemático consistente en:

- Un porcentaje significativo de estudiantes presentan confusión en resolver el algoritmo matemático para llegar al resultado del problema planteado.
- Con frecuencia los estudiantes manifiestan que, al desagregar el problema, no logran identificar a qué concepto pertenece la operación.
- Poco interés de los estudiantes en crear diversas soluciones a los problemas planteados.
- Los aprendizajes no son duraderos, lo que conlleva al estudiante a un ajuste erróneo a la realidad cotidiana.
- Prevalecen métodos poco flexibles al ejecutar los ejercicios, no permite la búsqueda de soluciones alternas y creativas.

Esto avala la consideración de que todavía hay propuestas por plantear, que ayuden a mejorar las habilidades de razonamiento en los estudiantes y lleguen a mecanismos de solución de manera creativa.

Esta situación permite identificar el siguiente:

Problema científico

¿Cómo desarrollar habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes de cuarto grado a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos?

Se precisa como tema de la investigación Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas en la enseñanza básica elemental.

Se identifica como:

Objeto de la Investigación

El desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos

La investigación se propone como:

Objetivo General

Diseñar un sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza básica elemental.

Los investigadores se formularon y dieron respuesta durante el proceso investigativo a las siguientes:

Preguntas Científicas

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos sobre el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático y el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos?
2. ¿Cuáles es el estado actual del desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático de los estudiantes de cuarto grado?
3. ¿Cómo diseñar un sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en estudiantes de cuarto grado a través de la resolución de problemas matemáticos?
4. ¿Cómo valorar la factibilidad del sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en el cuarto grado de la enseñanza básica elemental a través de la resolución de problemas?

La investigación se propuso como:

Objetivos Específicos

1. Sistematizar los referentes teóricos sobre el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático y el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos
2. Diagnosticar el estado actual del desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes de cuarto grado.
3. Diseñar un sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en estudiantes de cuarto grado a través de la resolución de problemas matemáticos.
4. Valorar la factibilidad del sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en el cuarto grado de la enseñanza básica elemental a través de la resolución de problemas

La investigación se desarrolla en la unidad educativa “México 29”, institución tipo fiscal, cuyo régimen escolar es costa-galápagos, ubicada en la provincia de Esmeraldas, Cantón Eloy Alfaro, parroquia Borbón, distrito 08D02.

Para los fines de esta investigación la **población** está conformada por 7 docentes y 245 estudiantes del subnivel elemental. La muestra seleccionada a través de un muestreo es no probabilística de carácter intencional la integran 2 docentes y 67 estudiantes de cuarto de básica.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron:

Métodos Teóricos.

(Inductivo – deductivo, lógico-histórico, análisis y síntesis, modelación y enfoque de sistema).

Métodos y Técnicas Empíricas.

(Observación, análisis documental, entrevista y prueba pedagógica).

Métodos Estadísticos o Matemáticos.

(Cálculo porcentual).

La investigación se clasifica como aplicada, porque, su aporte práctico contribuirá a resolver las necesidades educativas que presentan el estado real de los estudiantes del cuarto grado de EGB y llevarlos a un estado deseado, la misma tiene un alcance descriptivo. Su enfoque es mixto, por cuanto se apoya en elementos de diseños cualitativos y cuantitativos; es además una investigación áulica.

Variables

Se definen como variables, **dependiente** el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático e **independiente** el sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en el cuarto grado de la enseñanza básica elemental a través de la resolución de problemas. Las categorías centrales son habilidades de razonamiento matemático, resolución de problemas matemáticos, proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas matemáticos.

Importancia de la Investigación

Se evidencia en la relevancia del tema que aborda y su incidencia en el perfeccionamiento de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en particular y de la educación en general. Su **novedad** radica en el carácter lúdico e inclusivo del sistema de actividades ya que se auxilia del juego y atiende las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes además utiliza herramientas tecnológicas que facilitan la visualización de conceptos matemáticos, la experimentación y la solución de problemas de manera más efectiva.

El informe de investigación consta de tres capítulos, en el primero se presenta el marco teórico referencial que incluye los antecedentes, el análisis de las posiciones de diferentes autores sobre las categorías centrales y las bases legales de la investigación, en el segundo se expone la metodología de desarrollo del estudio y los resultados del diagnóstico y en el tercero se presenta la propuesta de solución al problema y la valoración de su factibilidad.

Capítulo 1: Referentes teóricos sobre el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático y la resolución de problemas matemáticos

Antecedentes investigativos

El proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático y la resolución de problemas han sido objeto de investigación y reflexión a lo largo de décadas. Diversos autores y estudios han contribuido al entendimiento de cómo los estudiantes desarrollan estas habilidades fundamentales en el contexto de la educación matemática.

A continuación, se presentan algunos antecedentes investigativos clave en este campo:

George Pólya fue un eminente matemático húngaro que hizo contribuciones significativas a la teoría de números, la combinación y la heurística matemáticas. Sus libros se han convertido en obras fundamentales para estudiantes, maestros y entusiastas de las matemáticas.

George Pólya (1944) - "How to Solve It" destaca:

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter. (p5)

George Pólya, sentó las bases para el enfoque de resolución de problemas en la educación matemática. Propuso un método de cuatro pasos para abordar problemas matemáticos: comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan, visión retrospectiva. Este enfoque proporciona una estructura valiosa para el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático a través de la resolución de problemas.

La obra de Pólya ha influido en la didáctica de las Matemáticas al resaltar la importancia de centrarse en el proceso de resolución de problemas en lugar de solo en los resultados. Sus ideas han inspirado a educadores a adoptar enfoques más prácticos y centrados en el estudiante en la enseñanza de las Matemáticas

En 1954 en su obra "Mathematics and plausible reasoning" en su decimosexto capítulo destaca:

Resolver un problema es un proceso extremadamente complejo. Ninguna descripción o teoría de ese proceso puede agotar sus múltiples aspectos; cualquier descripción o teoría del mismo está abocada a ser incompleta, esquemática y muy simplificada (p 448).

Esta obra es una contribución importante a la educación matemática y al desarrollo del pensamiento crítico en general. Pólya introduce conceptos heurísticos en su obra, que son estrategias generales de resolución de problemas, estas estrategias ayudan a los estudiantes y a cualquier persona a enfrentar problemas complejos, descomponiéndolos en pasos más manejables y desarrollando un plan para la resolución.

El autor enfatiza la importancia de reflexionar sobre el proceso de resolución de problemas, lo que incluye identificar y analizar errores, ajustar estrategias y aprender de la experiencia.

Pólya muestra como las habilidades matemáticas y el razonamiento plausible son aplicables en una amplia variedad de situaciones cotidianas. Las habilidades de análisis, deducción y resolución

de problemas pueden ayudar a las personas a tomar decisiones más informadas en diferentes aspectos de sus vidas.

Alan Schoenfeld destacado matemático y educador que ha realizado contribuciones significativas en el campo de la educación matemática; sus obras son ampliamente reconocidas y valoradas por su influencia en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas

En su libro "Mathematical Problem Solving" (1985), analiza el proceso de resolución de problemas y cómo los estudiantes desarrollan habilidades de razonamiento matemático. Schoenfeld enfatiza la importancia de la metacognición y el papel de la estrategia en el proceso de aprendizaje.

Schoenfeld ha investigado extensamente sobre la resolución de problemas en matemáticas y ha abogado por su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sus trabajos han ayudado a comprender como los estudiantes abordan los problemas, identifican estrategias, obstáculos y enfoques efectivos para la resolución.

Su trabajo se basa en la observación y el análisis de las aulas reales, lo que ha proporcionado información valiosa sobre cómo se enseña y se aprende Matemáticas en la práctica. Esto ha ayudado a informar las políticas educativas y las estrategias de mejora.

Schoenfeld ha abogado por una visión más inclusiva y culturalmente sensible de la educación matemática. Ha trabajado en la incorporación de la Etnomatemática, que reconoce la diversidad cultural y las diversas formas en que las personas abordan y utilizan las matemáticas en sus vidas cotidianas.

Ha dedicado esfuerzos considerables al desarrollo profesional del maestro de Matemáticas. Sus investigaciones y escritos han contribuido a la formación de docentes en estrategias pedagógicas efectivas y en la comprensión de las necesidades de los estudiantes.

Zoltán Dienes destacado psicólogo y educador matemático húngaro, ha tenido un impacto significativo en la educación matemática y el desarrollo de la comprensión de las matemáticas en los estudiantes.

El trabajo de Zoltán Dienes, particularmente en "Building Up Mathematics" (1960), se centra en el aprendizaje de las matemáticas a través de la manipulación y la construcción activa de conceptos. Su enfoque pedagógico se alinea con el desarrollo del razonamiento matemático, ya que promueve la comprensión a través de la experimentación y la visualización.

Dienes se centró en el desarrollo del pensamiento matemático en los niños a través de la manipulación de objetos y la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales. Su enfoque

se basa en la idea de que los estudiantes deben construir su propio conocimiento a través de la experiencia práctica y la exploración.

También se interesó por la educación inclusiva, creyendo que todos los estudiantes pueden aprender matemáticas de manera efectiva si se les proporciona una instrucción apropiada. Sus métodos y materiales pueden adaptarse para satisfacer las necesidades de los estudiantes con diferentes estilos de aprendizajes y niveles de habilidades.

Existen actualmente muchos estudios e investigaciones sobre el tema referidos a estudiantes de diversos grados utilizando diversidad de vías para el desarrollo del razonamiento matemático para el desarrollo de esta investigación se consultaron los siguientes:

Arcavi, A. (2016) refiriéndose a la resolución de problemas propone incorporar la idea de las “miradas matemáticas” a los problemas de la vida cotidiana, lo que considera significa “plantear y crear preguntas y problemas para los cuales los conceptos y las estrategias matemáticas constituyen una herramienta”. Esta idea deviene fundamental para perfeccionar la enseñanza de la resolución de problemas y acercarla a la vida, la misma ha sido demostrada por este autor con diversas investigaciones.

Al estudio del desarrollo del razonamiento lógico matemático se han dedicado diversas investigaciones entre las que se encuentran la de Barcia, A, Morales, et al (2019), estos autores aportan una propuesta para perfeccionar y desarrollar el razonamiento matemático en los estudiantes de segundo año de educación básica, para lo cual proponen la utilización de metodologías participativas y activas.

Tapia-Vélez, Jessica Johanna et al (2020) desarrollaron una investigación sobre el aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático cuyo propósito fundamental fue propósito concienciar a los educadores sobre la relevancia del ABP para el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico. Los resultados obtenidos confirmaron la efectividad del ABP como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes, motivando y potenciando de una manera efectiva y rápida la resolución de problemas.

Buelvas T y Teheran N. (2021) desarrollaron el tema La resolución de problemas: estrategia didáctica para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de octavo grado de la institución educativa Cristóbal Colón de Morroa (Sucre) con el objetivo de fortalecer la competencia de razonamiento matemático mediante la resolución de problemas geométricos y

el uso del software Geogebra, en estudiantes de octavo grado. Como resultado se favoreció el reconocimiento de polígonos y cuerpos geométricos a partir de la identificación de sus características, la comprensión de la bidimensionalidad y tridimensionalidad, activando la habilidad de visualización y la capacidad de abstracción en los estudiantes generando avances en el proceso de razonamiento de los estudiantes.

Celi Rojas Sonia et al (2021) realizaron un estudio bibliográfico para determinar cuáles son los factores socioafectivos y las estrategias didácticas utilizadas por el docente que funciona en niños de educación inicial para el dominio del ámbito lógico matemático; este estudio concluyó que a lo largo del tiempo han prevalecido las actividades lúdicas como herramienta clave para motivar al niño y desarrollar el pensamiento lógico matemático, señalando que el reto de los docentes es transformar los esquemas rígidos y emplear sistemas dinámicos de aprendizaje que permitirán estimular, orientar y apoyar el desarrollo cognitivo, apostando por el constructivismo.

Patiño Cano David y Jaramillo Gómez, Estiben (2022) desarrollaron una Estrategia socioemocional para favorecer el razonamiento matemático en estudiantes de grado décimo cuyo objetivo fue determinar la influencia de su implementación en la percepción sobre el razonamiento matemático en estudiantes del grado 10. ° de la Institución Educativa San José Obrero del municipio de Medellín, Colombia; durante el primer periodo académico del año 2022. El estudio concluyó que las actitudes y emociones oscilan de negativas a positivas, según el ambiente propiciado, la actitud del docente y la actividad realizada.

Los antecedentes investigativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas reflejan la riqueza y la diversidad de enfoques y teorías en este campo. Estos autores y estudios han contribuido significativamente a la comprensión de cómo los estudiantes desarrollan habilidades de resolución de problemas matemáticos y razonamiento matemático, enfatizando la importancia de estrategias, metacognición, construcción de significado y la influencia de la mentalidad.

Un aspecto también tratado por las investigaciones precedentes es el relacionado con la necesaria vinculación de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos con los problemas de la vida cotidiana lo que redundará en la motivación de los estudiantes hacia la materia al corroborar la utilidad práctica de la misma.

Estos antecedentes proporcionan una base sólida para la mejora continua de la educación matemática y el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas.

Bases legales normativas del proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas.

La educación en general y matemática en particular en Ecuador está respaldada por una serie de documentos que constituyen sus bases legales, en los mismos se establecen los principios, objetivos y directrices para el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo el desarrollo del razonamiento matemático en la resolución de problemas. A continuación, se examinan algunas de las bases legales más importantes relacionadas con este tema:

1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución de 2008 establece los principios fundamentales de la educación en Ecuador, incluida la educación matemática. Reconoce el derecho a una educación de calidad y la responsabilidad del Estado de garantizarla. También enfatiza la educación como un proceso integral que debe promover la formación de ciudadanos críticos y competentes, lo que permite inferir dada su importancia para el logro de este objetivo, la significación que se le atribuye al desarrollo del razonamiento matemático.

Este documento dado su carácter de ley de leyes ofrece el marco legal más general para el desarrollo del sistema de educación y garantiza el derecho a la educación de todos los ciudadanos ecuatorianos y el deber del estado de llevar a cabo las acciones necesarias para el logro de una educación de calidad.

2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2011)

Esta ley que parte de los principios refrendados en la Constitución de la República del Ecuador, tiene un mayor grado de especificidad ya que norma el desarrollo de la educación en el país.

La LOEI es la ley central que rige el sistema educativo en Ecuador; en su artículo 6 establece los objetivos de la educación, que incluyen el fomento del pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Además, en el artículo 26, se enfatiza la importancia de la enseñanza de las Matemáticas como una disciplina que contribuye al desarrollo de competencias matemáticas, que a su vez están relacionadas con el razonamiento matemático y la resolución de problemas.

Contempla además la responsabilidad de los docentes en la concepción e instrumentación del proceso de enseñanza aprendizaje en concordancia con los adelantos de la ciencia y la tecnología contemporáneas.

3. Modelo educativo nacional documento del Ministerio de educación de la República del Ecuador

en el que se aportan las bases para la toma de decisiones en las instituciones educativas que

permitan una oferta educativa contextualizada en la que se articulen todos los componentes pedagógicos alineándolos a las políticas educativas del país. El mismo tiene entre sus principios Educación flexible, ecléctica e interdisciplinaria y Educación para el desarrollo sostenible. Este modelo reconoce el protagonismo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje que garantice el aprendizaje permanente y activo.

4. Programa de fortalecimiento de la Educación en Matemáticas (2014)

El Programa de fortalecimiento de la Educación en Matemáticas es una iniciativa gubernamental para mejorar la calidad de la educación matemática en Ecuador. Este programa proporciona recursos y apoyo a docentes para que puedan desarrollar estrategias efectivas para la enseñanza de las Matemáticas, incluyendo el fomento del razonamiento matemático y la resolución de problemas.

5. Currículo Nacional de Educación (2016)

El Currículo Nacional de Educación define los contenidos y enfoques de la educación en Ecuador. En el área de Matemáticas, se destaca la importancia de desarrollar habilidades de resolución de problemas y razonamiento matemático. El currículo promueve una pedagogía centrada en el estudiante, que fomente la exploración, el análisis y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos relevantes para la vida cotidiana.

6. Plan Decenal de Educación (2016-2025)

El Plan Decenal de Educación es un documento que establece las políticas y metas educativas a largo plazo en Ecuador. En este plan, se reconoce la necesidad de promover una educación orientada hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, incluyendo el razonamiento matemático. Se subraya la importancia de una pedagogía activa y participativa que fomente la comprensión de conceptos matemáticos y su aplicación en situaciones reales.

Estos documentos respaldan la importancia del desarrollo del razonamiento matemático en la resolución de problemas como parte integral de la educación matemática. Estas bases establecen una educación que promueva el pensamiento crítico, la creatividad y la competencia matemática, para formar ciudadanos capaces de enfrentar desafíos matemáticos y aplicar sus conocimientos en la vida cotidiana.

El marco legal de la educación ecuatoriana proporciona una guía importante para los educadores y las instituciones educativas en la promoción de un enfoque pedagógico que fortalezca estas habilidades esenciales en los estudiantes ecuatorianos.

Bases teóricas del proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático a través de la resolución de problemas es un tema crucial en la educación matemática. Para comprender mejor este proceso, es fundamental explorar las bases teóricas que sustentan esta área de estudio. En este contexto, se han desarrollado diversas teorías y enfoques pedagógicos que proporcionan una sólida base para diseñar estrategias efectivas de enseñanza de razonamiento matemático.

Teoría Socio-constructivista

Es una perspectiva en psicología y educación que destaca la importancia de los procesos sociales y culturales en la construcción del conocimiento. Vygotsky desarrolló esta teoría a principios del siglo XX, y ha tenido un impacto significativo en la comprensión del aprendizaje y el desarrollo cognitivo. Vygotsky (1978) postula que el aprendizaje es un proceso social y que los estudiantes adquieren conocimientos a través de la interacción con otros y la resolución conjunta de problemas. En este contexto, el razonamiento matemático se desarrolla a medida que los estudiantes participan en actividades colaborativas que les permiten construir su comprensión de conceptos y estrategias de resolución de problemas. Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje no es un proceso individual aislado, sino que está influenciado por la interacción social y cultural.

Su teoría destaca la importancia de la zona de desarrollo próximo, que es la distancia entre lo que un estudiante puede hacer de manera independiente y lo que puede lograr con la ayuda de un compañero o un facilitador. De allí que el autor infiere que “la Zona del Desarrollo Próximo. No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. (Vygotsky, 1978. p. 133)

Según Vygotsky, el aprendizaje ocurre de manera más efectiva cuando los individuos participan en actividades colaborativas. La interacción con compañeros y adultos facilita la construcción conjunta del conocimiento, ya que cada individuo aporta perspectivas y experiencias únicas. Destaca la importancia del lenguaje y la internalización de procesos cognitivos superiores a través

de la interacción social para el desarrollo del pensamiento abstracto. Argumenta que el lenguaje juega un papel crucial en la formación de conceptos y la resolución de problemas. Ante lo expuesto, el autor expresa: “El momento más significativo en el curso del desarrollo intelectual, queda a luz las formas puntualmente humanas de la inteligencia práctica y abstracta, es cuando el lenguaje y la actividad práctica dos líneas de desarrollo antes completamente independientes convergen”. (Vygotsky, 1978. p. 47).

Según Vygotsky, la internalización es la reconstrucción interna de una operación externa el cual se da por un proceso que consiste en una serie de transformaciones.

- a) Una operación que inicialmente representa una actividad externa se reconstruye y comienza a suceder internamente.
- b) Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal
- c) La transformación de un proceso interpersonal en uno intrapersonal resulta de muchos sucesos evolutivos. (Vygotsky, 1978. p.94)

La teoría socio-constructivista de Vygotsky ha tenido un impacto significativo en la educación, ha influenciado en enfoques pedagógicos que promueven la colaboración, el diálogo y la instrucción guiada, reconociendo la importancia de adaptar la enseñanza a la zona de desarrollo próximo de cada estudiante. Hizo hincapié en la importancia de comprender el desarrollo infantil como un proceso en constante evolución y en la influencia de las interacciones sociales en este proceso. Su enfoque ha sido fundamental para entender como los niños adquieren habilidades cognitivas y lingüísticas.

Teoría de las inteligencias múltiples

La Teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner (1983) propone que la inteligencia no se debe medir de manera unitaria, sino que existen diferentes tipos de inteligencia, cada uno con sus propias capacidades y formas de expresión, también, desempeña un papel importante en la enseñanza del razonamiento matemático.

Gardner (1999) define la inteligencia como:

Un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura. Este modesto cambio en la formulación es importante porque indica que las inteligencias no son algo que se pueda ver o contar: son potenciales que se activan o no en función de los valores de una cultura y de las decisiones tomadas por cada persona y/o familia sus enseñanzas u otra persona (p 44)

Al reconocer las diferentes inteligencias, Gardner aboga por una educación que tenga en cuenta las diversas formas en que las personas aprenden. Esto implica adaptar los métodos de enseñanza para abordar las distintas habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Las concepciones de este autor sobre las inteligencias múltiples contribuyen a una perspectiva más inclusiva en la educación, ya que reconoce y valora las habilidades diversas presentes en la población estudiantil. Esto puede ayudar a evitar la sobrevaloración de ciertos tipos de inteligencia y a fomentar un ambiente educativo más equitativo.

La teoría de las inteligencias múltiples representa un esfuerzo para fundamentar de forma amplia el concepto de inteligencia en lo más amplios conocimientos científicos actuales, pretende ofrecer un conjunto de recursos a los educadores con los cuales ayudar al desarrollo de las potencialidades individuales, y aplicada de manera adecuada puede ayudar a que todos los individuos lleguen al máximo desarrollo de su potencial tanto en la vida profesional como en la privada (Gardner, 1998 p.14)

Gardner argumenta que existen diferentes tipos de inteligencia, incluida la inteligencia lógico-matemática, que se refiere a la capacidad de resolver problemas matemáticos y lógicos. Esta teoría sugiere que los educadores deben reconocer y fomentar diversas formas de inteligencia, brindando oportunidades para que los estudiantes desarrollen su razonamiento matemático de acuerdo con sus habilidades individuales. Al comprender y apreciar las diversas inteligencias, las personas pueden identificar y aprovechar sus fortalezas individuales. Esto es importante no solo en el ámbito educativo, sino también en el desarrollo personal y profesional ya que las personas pueden elegir carreras o actividades que se alineen mejor con sus habilidades particulares. La teoría de Gardner ha influenciado en la práctica educativa al promover enfoques pedagógicos más personalizados y centrados en el estudiante. Los educadores pueden utilizar diferentes métodos y actividades para desarrollar las diversas inteligencias de sus estudiantes, proporcionando un entorno de aprendizaje más enriquecedor y estimulante en un mundo que demanda habilidades diversas y flexibles.

Enfoque de Pólya

El enfoque en la resolución de problemas como estrategia central en la enseñanza del razonamiento matemático se ha destacado en la investigación educativa. Pólya (1945) desarrolló una metodología de resolución de problemas en su libro "How to Solve It" que enfatiza la importancia de entender el problema, planificar una estrategia, llevar a cabo la resolución y luego revisar la solución. Esta metodología ha influido en gran medida en la enseñanza de las habilidades de

razonamiento matemático y resolución de problemas, su trabajo sigue siendo influyente. Este enfoque enfatiza la importancia de la comprensión profunda del problema antes de intentar una solución, lo que está en línea con el desarrollo del razonamiento matemático.

1. Comprender el problema. Mediante preguntas como: “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?” (p. 19) el estudiante debe contextualizar el problema. Esta etapa es de las más complicadas por superar, ya que muchas veces un joven inexperto busca expresar procedimientos antes de verificar si los procedimientos pueden realizarse en la naturaleza que enmarca el problema.
2. Concebir un plan. En esta fase, Pólya 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 según Pólya: sobre lo que alguien más ha realizado.
3. Ejecución del plan. Toda vez que se tiene en claro un plan de ataque, este 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.
4. Examinar la solución obtenida. Es en esta etapa en donde la resolución de un problema da pie a un gran descubrimiento. El autor señala que en esta fase se procura extender la solución de un problema a tal vez algo más trascendente: “¿Puede emplear este resultado o el método en otro problema?” (p. 19).

Pólya en su obra enfatiza la importancia de comprender completamente el problema antes de intentar resolverlo. Este enfoque ayuda a los estudiantes y profesionales a aclarar la información proporcionada, identificar lo que está buscando y comprender las restricciones del problema. Sugiere dividir un problema complejo en problemas más pequeños y manejables. Al descomponer el problema, se facilita la resolución al abordar cada componente por separado, esto permite un enfoque más organizado y estructurado. Propone el uso de la estrategia heurísticas, que son enfoques generales para abordar problemas. Estas estrategias incluyen trabajar hacia atrás, encontrar patrones, hacer lista, y realizar dibujos o diagramas. Al aplicar estas estrategias, los individuos pueden explorar diferentes caminos hacia la solución.

Para Pólya es muy importante destacar la revisión y reflexión sobre el proceso de resolución de problemas, al hacerlo, se puede identificar el error, evaluar la efectividad de las estrategias

utilizadas y mejorar las habilidades de resolución de problemas con el tiempo. Además, aboga por la creatividad en la resolución de problemas, al enfrentar problemas de manera no convencional y explorar diversas estrategias, se fomenta la creatividad y se desarrolla la capacidad de pensar de manera flexible para encontrar soluciones innovadoras. Su enfoque promueve el pensamiento crítico al cuestionar, analizar y evaluar el proceso de resolución de problemas, ayudando a desarrollar habilidades analíticas y capacidad de tomar decisiones fundamentadas.

Se valora de gran importancia para la presente investigación las tres teorías ya que aportan lo siguiente:

- Vygotsky aporta la importancia de la interacción con otros para la resolución conjunta de problemas.
- Gardner sugiere que los educadores deben reconocer y fomentar diversas formas de inteligencia, brindando oportunidades para que los estudiantes desarrollen su razonamiento matemático de acuerdo con sus habilidades individuales.
- Polya propuso un método para abordar problemas matemáticos. Este enfoque proporciona una estructura valiosa para el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas.

Con apoyo de estas teorías se logrará proponer un sistema que permita solventar las insuficiencias encontradas donde los educandos interactúen, se respete sus capacidades y se le brinde métodos de forma atractiva.

Constituyen parte del marco teórico referencial el análisis de otras categorías que resultan necesarias para el abordaje del objeto de estudio, entre las que se incluyen

Proceso de enseñanza- aprendizaje

Klingberg (1969) considera que el proceso de enseñanza aprendizaje es un acontecimiento pedagógico estructurado como un objeto determinado, en constante desarrollo dinámico, bajo la dirección del maestro, partiendo de una lógica interna, el cual transcurre en una sucesión de actos y procesos de enseñanza y aprendizaje; que, teniendo una posición de partida claramente fijada, llega a resultados determinados.

El proceso de enseñanza-aprendizaje conforma una unidad que tiene como propósito y fin contribuir a la formación integral de la personalidad del futuro profesional, aunque lo sigue dirigiendo el docente, para favorecer el aprendizaje de los diferentes saberes: conocimiento,

habilidades y valores; el tipo de intervención que este tenga está sujeta al paradigma con el que se identifica. (Abreu et, 2018 p. 611)

Es la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los sujetos con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí, que integre acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante» (Silvestre, 2000, p. 20).

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el medio con el que los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y valores. La adquisición de conocimientos fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales. La educación no se limita a la adquisición de datos, también, se trata de brindarles las herramientas necesarias para enfrentar desafíos, tomar decisiones informadas y preparar para la vida. Por tal motivo se asume la definición de Silvestre (2000), porque nos indica que la relación sistémica de los componentes didácticos debe ser dinámico y creativo y a la vez mantengan una relación reflexiva y crítica de los sujetos con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí. Y es el proceso de enseñanza aprendizaje que la presente propuesta desea plasmar.

Según Zilberstein, J, R, Portela y M, Macpherson (s/f) el proceso de enseñanza aprendizaje constituye la vía principal para la apropiación por los estudiantes de conocimientos, habilidades, normas de comportamiento y valores, legados por la humanidad, y que forman parte el contenido de enseñanza,”.

Actualmente el proceso de enseñanza aprendizaje se concibe como un proceso desarrollador el cual... constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizaje para el desarrollo de una personalidad integral y auto determinada del educando, en los marcos de la escuela como institución social trasmisora de cultura. (Addine F., 2005, p 48).

Un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador supone:

- Concebir un sistema de actividades para la exploración del conocimiento por el alumno desde la reflexión crítica, que estimule el desarrollo del pensamiento y la independencia cognoscitiva.

- Estimular el desarrollo de los procesos lógicos de pensamiento, y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.
- Estructurar el proceso de enseñanza aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno y el desarrollo de la creatividad.

Habilidades de razonamiento matemático

El análisis de las habilidades de razonamiento matemático parte de qué son las habilidades y el razonamiento matemático.

Las habilidades constituyen un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad, implican el dominio de acciones complejas (psíquicas y prácticas) que permiten la elección y realización de los procedimientos de la actividad en correspondencia con el fin que se propone con ayuda de los hábitos y conocimientos que posee con anterioridad.

Desde el punto de vista pedagógico la habilidad es una vía de adquisición y aplicación de conocimientos y de adquisición de nuevas habilidades, constituye parte del contenido de la enseñanza.

El razonamiento matemático constituye un razonamiento lógico, este último es una forma del pensamiento mediante la cual, y a base de ciertas reglas de inferencia, de uno o varios juicios (premisas), se obtiene un nuevo juicio (conclusión), que se infiere de aquellos de modo necesario y con determinado grado de probabilidad.

Las habilidades del razonamiento matemático son fundamentales en la educación de los estudiantes, ya que proporcionan las herramientas necesarias para resolver problemas complejos y aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real. En esta revisión, se explora más a fondo las habilidades del razonamiento matemático y cómo se pueden desarrollar en los estudiantes.

Chevallard, Bosch y Gascón (1997) refieren que el conocimiento matemático es una de las disciplinas que permite fortalecer la capacidad de razonamiento, en cuanto a; abstracción, toma de decisiones, análisis, síntesis, predecir, sistematizar y resolver problemas de orden lógico o heurístico, que permite una formación básica a nivel cultural para el desenvolvimiento cotidiano.

Calzada (2014) Las habilidades del razonamiento matemático son entendidas a la forma de utilizar los números a situaciones con sentido práctico durante el desarrollo de las operaciones básicas,

haciendo uso de símbolos, interpretando y resolviendo problemas relacionadas a la vida cotidiana y laboral.

Defaz (2017) manifiesta que gracias al pensamiento, la observación y la intuición que conlleva a la representación mental y la imaginación del razonamiento lógico para establecer relaciones de deducción, aplicar el significado a situaciones simbólicas e inferir, también permite el desarrollo de procesos didácticos como: la inducción a partir de datos o casos concretos, la deducción bajo el desgarró de lo general a los procesos específicos; estos argumentos son claves para el pensamiento Heurístico.

Estas habilidades son fundamentales para el aprendizaje; por tal razón los investigadores toman partido por la definición de Chevallard, Bosch y Gascón (1997) porque destacan que, el razonamiento promueve el pensamiento crítico, que implica analizar, evaluar y cuestionar la información de manera reflexiva esto es esencial para tomar decisiones informadas y resolver problemas de manera efectiva Las habilidades de razonamiento también se relacionan con la capacidad de comunicar ideas de manera clara y persuasiva. Lograr que los estudiantes no se limiten a la lógica pura, sino que también, conduzcan su pensamiento a dar soluciones creativas e innovadora es lo que impulsa la presente investigación.

También, nos aporta que los autores mencionan que la lógica es solo un aspecto del razonamiento, y las habilidades heurísticas, si bien son importantes, no agotan todas las dimensiones del razonamiento humano, que puede incluir aspectos emocionales, creativos e intuitivos. Son estas habilidades que se desea lograr mediante la propuesta.

El razonamiento matemático se relaciona estrechamente con otros procesos como:

Desarrollo de la abstracción matemática

El desarrollo de habilidades de abstracción es otro aspecto esencial del razonamiento matemático. En su libro "Mathematical Mindsets" (2015), Carol Dweck destaca la importancia de fomentar una mentalidad de crecimiento en los estudiantes. Esto implica enseñarles que las habilidades matemáticas no son innatas, sino que se pueden desarrollar a través de la práctica y el esfuerzo. Alentando a los estudiantes a abordar conceptos matemáticos de manera abstracta y a asumir desafíos, se promueve un mayor desarrollo de las habilidades de razonamiento.

Conexión entre conceptos matemáticos

El razonamiento matemático no se trata solo de resolver problemas individuales, sino también de conectar conceptos matemáticos. La teoría de la educación matemática de Jerome Bruner (1960), expuesta en "The Process of Education" subraya la importancia de enseñar los conceptos de manera interconectada en lugar de aisladamente. Bruner argumenta que los estudiantes comprenden mejor las Matemáticas cuando pueden ver cómo los conceptos se relacionan entre sí y se aplican en diferentes contextos.

Evaluación y retroalimentación continua

Para desarrollar las habilidades del razonamiento matemático, es crucial una evaluación continua y una retroalimentación efectiva. En "Classroom Assessment Techniques" (1993), Thomas Angelo y Patricia Cross proponen técnicas de evaluación formativa que ayudan a los educadores a comprender el progreso de los estudiantes y a adaptar su enseñanza en consecuencia. La retroalimentación constructiva permite a los estudiantes identificar sus errores y áreas de mejora en el razonamiento matemático.

Resolución de problemas matemáticos

Es un procedimiento generalizado constituido por esquemas de acciones cuyo contenido no es específico, sino general, aplicable en situaciones de diferente contenido, que el sujeto usa para orientarse en situaciones en las que no tiene un procedimiento "ad hoc" y sobre las que decide y controla la búsqueda de la solución. (Campistrous y Rizo 1996 p.294)

Da Silva y Lima (2011) Es un proceso para enfrentar una situación incierta que implica en mayor o menor medida la movilización de conocimientos y procedimientos por parte de aquel que lo soluciona conduciéndolo a la reorganización de su estructura, al aprendizaje

(D'Zurilla, 1986/1993; D'Zurilla y Nezu, 2007) lo definen como Un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular.

Se considera que la resolución de problemas fomenta la creatividad al desafiar a los estudiantes a encontrar múltiples enfoques y soluciones para sí mismo, esto les ayuda a desarrollar una mente flexible y abierta a diferentes estrategias. Y son estas acciones que la presente propuesta requiere incluir por tal razón se toma partido por Da Silva y Lima (2011) porque define que el estudiante debe enfrentarse a una situación incierta donde debe movilizar sus conocimientos, y es lo que la

presente propuesta desea que los estudiantes realicen al dar respuesta a un problema, y así reorganizar la estructura de su aprendizaje.

Guillermo Gamarra Astuhuaman et al (2021) identifican las habilidades de la resolución de problemas considerando habilidad para calcular, para identificar variables, para diseñar estrategias, para deducir e inferir; además de plantear que existe relación entre las habilidades y el rendimiento del estudiante a través del método de resolución de problemas.

Proceso de enseñanza – aprendizaje del razonamiento matemático en la resolución de problemas.

Las situaciones que presentan los problemas matemáticos proporcionan el contexto en el que el quehacer matemático cobra sentido, esto es posible en la medida en que las situaciones problemáticas que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas. A través de la resolución de problema el estudiante logra la construcción de nuevos conocimientos matemáticos, para lograr esto los problemas no deben ser formulados sólo desde el contexto propio de las Matemáticas, sino las situaciones problemáticas deben ser transversales a todas las áreas del saber

La resolución de problemas relacionados con la realidad cotidiana es un aspecto fundamental en la educación, ya que conecta las habilidades matemáticas con situaciones del mundo real. En esta revisión, se explora el tratamiento metodológico adecuado para abordar este tipo de problemas, basándonos en las contribuciones de destacados expertos en educación.

Contextualización de la resolución de problemas en la realidad cotidiana

La resolución de problemas relacionados con la realidad cotidiana implica aplicar conceptos matemáticos a situaciones auténticas. Jerome Bruner (1960), en su libro "The Process of Education", aboga por enseñar las matemáticas en un contexto significativo, donde los estudiantes puedan ver la relevancia de lo que están aprendiendo en su vida diaria. Esto requiere un enfoque metodológico que permita a los estudiantes enfrentarse a problemas que reflejen sus propias experiencias.

A este respecto el investigador Arcavi, A. (2016) analiza la necesidad e importancia de cultivar la sensibilidad a toda información numérica que encontramos en el mundo que nos rodea y que en general se da por sobreentendida y no se le presta demasiada atención. (p 11), esto le llama mirada matemática lo que según él implica reconocer situaciones matemáticas en el entorno cotidiano, explicitarlas y plantear interrogantes acerca de ellas tratando de responder a las mismas mediante el pensamiento matemático o a través de información adicional.

Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP), un enfoque pedagógico propuesto por Howard Barrows (1986), se adapta bien a la resolución de problemas relacionados con la realidad cotidiana. En este enfoque, los estudiantes se enfrentan a problemas reales y se les anima a investigar y encontrar soluciones por sí mismos. El ABP fomenta la autonomía, el pensamiento crítico y la aplicación práctica de conocimientos matemáticos en situaciones cotidianas.

Enfoque de modelación matemática

La modelación matemática es una metodología especialmente adecuada para abordar problemas relacionados con la realidad cotidiana. G. William Bassane y Robin S. Angotti (2007) han explorado este enfoque en su obra "Teaching Mathematics for Social Justice: A Contextual Approach." Argumentan que la modelación matemática permite a los estudiantes crear modelos que representen problemas del mundo real, lo que facilita la conexión entre las matemáticas y las situaciones cotidianas. Este enfoque se alinea con la idea de que las matemáticas son una herramienta poderosa para comprender y resolver problemas en la vida diaria.

Evaluación formativa y retroalimentación continua

Para garantizar un tratamiento metodológico efectivo en la resolución de problemas relacionados con la realidad cotidiana, es esencial implementar una evaluación formativa y proporcionar retroalimentación continua. En su libro "Assessment for Learning: Putting it into Practice" (2002), Paul Black y Dylan Wiliam destacan la importancia de la evaluación formativa para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación constante permite a los educadores ajustar su enseñanza y apoyar el progreso de los estudiantes en la resolución de problemas del mundo real.

Interdisciplinariedad y colaboración

Un enfoque metodológico efectivo en la resolución de problemas cotidianos también puede involucrar la interdisciplinariedad y la colaboración. La obra de John Dewey, "Experience and Education" (1938), aboga por un enfoque educativo que permita a los estudiantes aprender a través de la experiencia y la colaboración en contextos auténticos. Esto significa que los educadores pueden colaborar entre diferentes disciplinas para abordar problemas que involucran matemáticas, ciencias sociales, ciencia, tecnología y más.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos se dan las condiciones necesarias para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático si se tiene en cuenta que el proceso de resolución de problemas involucra utilizar y relacionar los conceptos

y operaciones matemáticas que el estudiante ha aprendido, representar, razonar, analizar, argumentar, modelar y comunicar las posibles soluciones a las situaciones planteadas; traducir datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas, comunicar o expresar su comprensión, usar estrategias y argumentar los procedimientos utilizados para alcanzar la solución.

El juego y la gamificación como recursos didácticos

Deterding y colaboradores (2011) consideran que la gamificación es el “uso de elementos de los juegos en entornos no lúdicos”.

La gamificación es “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas”. (Gabe Zichermann y Christopher Cunningham 2011, p 11)

La gamificación es la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas. (Karl. M. Kapp 2012, p 9)

Se asume la definición de Karl. M. Kapp (2012) porque manifiesta que la gamificación no se fija solo a la "estética" y a la "utilización de mecanismos", sino que implica un enfoque más holístico que abarca la psicología, la motivación, la interacción social y la narrativa. Tampoco se limita únicamente a "promover el aprendizaje" y "resolver problemas", sino que se utiliza en una variedad de contextos, como el marketing y la gestión de recursos humanos, para lograr una amplia gama de objetivos.

La educación lúdica se basa en la idea de que el juego y el aprendizaje pueden coexistir de manera efectiva. Seymour Papert, en su libro "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas" (1980), propuso el concepto de "aprendizaje lúdico" y destacó la importancia de permitir que los estudiantes exploren, experimenten y jueguen con conceptos matemáticos. Al aplicar este enfoque al razonamiento matemático en la resolución de problemas cotidianos, se crea un entorno en el que los estudiantes pueden relacionar las matemáticas con situaciones de la vida real de manera divertida y significativa.

La gamificación en educación ha ganado terreno en los últimos años. En "Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World" (2011), Jane McGonigal argumenta que los juegos pueden proporcionar un ambiente de aprendizaje altamente motivador y desafiante.

La incorporación de elementos de juegos, como puntos, recompensas, niveles y competencias, puede aumentar la participación de los estudiantes y fomentar el razonamiento en la resolución de problemas.

El uso de juegos y simulaciones es una estrategia clave en el enfoque lúdico del aprendizaje de razonamiento matemático. Seymour Papert también introdujo el concepto de "micromundos", entornos virtuales donde los estudiantes pueden experimentar con conceptos matemáticos. Estos micromundos, que pueden ser aplicaciones de software interactivas o actividades en línea, permiten a los estudiantes explorar conceptos matemáticos en contextos realistas y, al mismo tiempo, divertidos.

El aprendizaje basado en juegos (ABJ) es un enfoque que combina el juego y la educación. En su libro "The Gamification of Learning and Instruction" (2012), Karl M. Kapp argumenta que los juegos pueden involucrar a los estudiantes de manera efectiva, fomentar la resolución de problemas y promover el pensamiento crítico. Al aplicar el ABJ al razonamiento matemático en situaciones cotidianas, se puede crear un ambiente de aprendizaje motivador y atractivo.

El enfoque lúdico también puede contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la resolución de problemas matemáticos cotidianos. En su obra "Critical Thinking: What It Is and Why It Counts" (2007), Peter A. Facione destaca la importancia de las habilidades de pensamiento crítico para abordar problemas complejos. Los juegos y actividades lúdicas pueden desafiar a los estudiantes a pensar de manera crítica, analizar situaciones y encontrar soluciones, lo que se traduce en una mejora del razonamiento matemático.

El enfoque lúdico también puede ser beneficioso en términos de inclusividad y diversidad de estilos de aprendizaje. Autores como James Paul Gee en "What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy" (2003) han destacado cómo los videojuegos pueden proporcionar oportunidades de aprendizaje flexibles y adaptativas que se ajustan a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto es especialmente relevante en un entorno de resolución de problemas relacionados con la realidad cotidiana, donde los estudiantes pueden tener diferentes niveles de experiencia y conocimiento.

La gamificación, la incorporación de elementos y mecánicas de juegos en contextos no lúdicos, ha demostrado ser una estrategia efectiva para fomentar el razonamiento en la resolución de problemas.

Diversos elementos de gamificación se pueden aplicar para mejorar el razonamiento en la resolución de problemas. Karl M. Kapp, en "The Gamification of Learning and Instruction" (2012), destaca la importancia de los puntos y recompensas como incentivos para que los estudiantes se esfuercen en resolver problemas. Los sistemas de niveles también pueden motivar a los estudiantes a avanzar y enfrentar desafíos más complejos a medida que desarrollan sus habilidades de razonamiento.

La gamificación a menudo se basa en una narrativa o contexto que envuelve a los estudiantes en la actividad. En "The Art of Game Design: A Book of Lenses" (2008), Jesse Schell explora cómo una historia o un escenario pueden dar sentido y significado a las tareas de resolución de problemas. Al sumergir a los estudiantes en una narrativa atractiva, se crea un contexto que facilita el razonamiento y la aplicación de conceptos en situaciones concretas.

La retroalimentación es esencial para el aprendizaje y el razonamiento en la resolución de problemas. En "Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us" (2009), Daniel H. Pink destaca la importancia de la retroalimentación inmediata para aumentar la motivación y el rendimiento. Las herramientas de gamificación pueden proporcionar retroalimentación inmediata sobre la calidad de las soluciones de los estudiantes, permitiéndoles ajustar su razonamiento y mejorar sus habilidades.

La gamificación puede fomentar la competencia amigable y la colaboración entre estudiantes. En "The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game" (2011), Lee Sheldon describe cómo la gamificación puede convertir el aprendizaje en una experiencia social. Los estudiantes pueden competir en equipos o colaborar para resolver problemas, lo que les brinda oportunidades para el razonamiento colaborativo y el intercambio de estrategias.

Una ventaja clave de las herramientas de gamificación es su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. En "The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook" (2013), Karl M. Kapp y Lucas Blair resaltan cómo la gamificación puede personalizar el aprendizaje, brindando a cada estudiante desafíos y oportunidades de razonamiento adaptados a su nivel de habilidad y progreso.

Los conceptos analizados y sus relaciones conforman el marco teórico que sirve de sustento a la investigación.

Capítulo 2: Metodología para el desarrollo de la investigación y resultados del estudio diagnóstico.

A partir del análisis de las referencias con respecto a las categorías relacionadas con el objeto de estudio de la investigación se definen como **variable dependiente** el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático y como **variable independiente** el sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en el cuarto grado de la enseñanza básica elemental a través de la resolución de problemas. Las categorías centrales de la investigación son habilidades de razonamiento matemático, resolución de problemas matemáticos, proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Conceptualización de la variable dependiente y las categorías centrales.

Habilidades de razonamiento matemático: constituyen un sistema complejo de acciones lógicas y prácticas que permiten comprender los conceptos matemáticos básicos en sus relaciones, aplicar principios lógico matemáticos en el desarrollo de ejercicios y la resolución de problemas, desarrollar el pensamiento crítico y utilizar representaciones adecuadas; y comprender y utilizar las diferentes formas de razonamiento (inductivo, deductivo y por analogía) de manera flexible y creativa

Estas tienen su expresión en:

- Analizar cuidadosamente la información proporcionada, identificar las premisas relevantes y utilizar la lógica para deducir una conclusión en el desarrollo de ejercicios y la resolución de problemas (abstracción matemática)
- Representar la información de manera clara y concisa (diagramas, tablas, gráficos y símbolos matemáticos) (Conexión entre conceptos matemáticos)
- Desarrollar estrategias
- Cuestionar y evaluar la validez de las conclusiones a través de la aplicación de principios lógico matemáticos. (Evaluación y retroalimentación continua)

Resolución de problemas matemáticos: proceso para enfrentar una situación problemática en el ámbito del aprendizaje de las Matemáticas y/o de la vida cotidiana que implica la movilización de conocimientos y habilidades por el estudiante conduciéndolo a la reorganización de su estructura mental y al aprendizaje a través de la reflexión, representación y tabulación de datos y el hallazgo de patrones que le permitan proponer conjeturas y comprobarlas, justificar y comunicar los resultados utilizando un lenguaje matemático.

La resolución de problemas matemáticos supone:

- Traducir datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas, comunicar o expresar su comprensión, usar estrategias y argumentar los procedimientos.
- Utilizar y relacionar los conceptos y operaciones matemáticas.
- Desarrollar procesos matemáticos como el razonamiento, la representación, la modelación, el establecimiento de relaciones y la comunicación.

Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos.

Proceso intencional, sistemático y organizado en el que bajo la dirección del docente y a partir de su accionar didáctico se generan en los estudiantes estrategias de aprendizaje que les permitan apropiarse de los conocimientos, habilidades y valores necesarios para la resolución de problemas y aplicarlos creadoramente a la diversidad de situaciones problemáticas que se les presentan en el ámbito del aprendizaje de las Matemáticas y de la vida cotidiana.

Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas matemáticos.

Mejora continua de las habilidades de razonamiento matemático durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos que supone progresos en el dominio de las acciones lógicas y prácticas que permiten comprender los conceptos matemáticos básicos en sus relaciones, aplicar principios lógico matemáticos en el desarrollo de ejercicios y la resolución de problemas, desarrollar el pensamiento crítico y utilizar representaciones adecuadas; y comprender y utilizar las diferentes formas de razonamiento (inductivo, deductivo y por analogía) de manera flexible y creativa.

Para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en el proceso de enseñanza de la resolución de problemas es necesario:

- Identificar y formular con precisión la habilidad a desarrollar en el objetivo de la clase.
- Planificar actividades que se correspondan con el objetivo y permitan su cumplimiento.
- Estimular la participación y la autonomía de los estudiantes,
- Utilizar diversidad de problemas vinculados a la vida cotidiana.

Tabla 1*Conceptualización y operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	
<u>Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas matemáticos:</u> mejora continua de las habilidades de razonamiento matemático durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos que supone progresos en el dominio de las	<u>Habilidades de razonamiento matemático:</u> sistema complejo de acciones lógicas y prácticas que permiten comprender los conceptos matemáticos básicos en sus relaciones, aplicar principios lógico matemáticos en el desarrollo de ejercicios y la resolución de problemas, desarrollar el	Lógica-gnoseológica	Comprende los conceptos matemáticos básicos en sus relaciones Identifica las variables en un problema Traduce datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas Comprende y utiliza las diferentes formas de razonamiento (inductivo, deductivo y por analogía) de manera flexible y creativa	Prueba pedagógica Guía de observación a clases de Matemáticas. Entrevista a docentes de cuarto año de la EGB. Guía para la revisión de planes de clases de Matemáticas.

<p>acciones lógicas y prácticas que permiten comprender los conceptos matemáticos básicos en sus relaciones, aplicar principios lógico matemáticos en el desarrollo de ejercicios y la resolución de problemas, desarrollar el pensamiento crítico y utilizar representaciones adecuadas; y comprender y utilizar las diferentes formas de razonamiento (inductivo, deductivo y por analogía) de</p>	<p>pensamiento crítico y utilizar representaciones adecuadas; y comprender y utilizar las diferentes formas de razonamiento (inductivo, deductivo y por analogía) de manera flexible y creativa</p> <p><u>Resolución de problemas matemáticos:</u> proceso para enfrentar una situación problemática en el ámbito del aprendizaje de las Matemáticas y/o de la vida cotidiana que</p>	<p>Práctica-Operativa</p>	<p>Aplica principios lógico matemáticos en la resolución de problemas,</p> <p>Diseña, desarrolla y argumenta estrategias de solución del problema</p> <p>Comunica los resultados utilizando un lenguaje matemático</p> <p>Identifica los conceptos básicos involucrados en el problema y sus relaciones</p>	<p>Prueba pedagógica</p> <p>Guía de observación a clases de Matemáticas.</p> <p>Entrevista a docentes de cuarto año de la EGB.</p> <p>Guía para la revisión de planes de clases de Matemáticas.</p> <p>Prueba pedagógica</p> <p>Guía de observación a clases de Matemáticas.</p> <p>Entrevista a docentes de cuarto año de la EGB.</p>
--	--	---------------------------	---	--

manera flexible y creativa	<p>implica la movilización de conocimientos y habilidades por el estudiante conduciéndolo a la reorganización de su estructura mental y al aprendizaje a través de la reflexión, representación y tabulación de datos y el hallazgo de patrones que le permitan proponer conjeturas y comprobarlas, justificar y comunicar los resultados utilizando un lenguaje matemático</p>	Práctica- Operativa	Identifica las variables del problema.	Guía para la revisión de planes de clases de Matemáticas.
			Traduce datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas	Prueba pedagógica
			Diseña y argumenta estrategias de solución del problema	Guía de observación a clases de Matemáticas.
			Realiza las operaciones de cálculo necesarias	Entrevista a docentes de cuarto año de la EGB.
			Deduce e infiere	Guía para la revisión de planes de clases de Matemáticas.

Comunica los
resultados utilizando
lenguaje matemático

Declaración y justificación del tipo de investigación

La investigación se clasifica como aplicada, porque, su aporte contribuirá a resolver las necesidades educativas que presentan el estado real de los estudiantes del cuarto grado de EGB, en este caso insuficiencias en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático y llevarlos a un estado deseado, o sea el desarrollo de dichas habilidades en el proceso de resolución de problemas matemáticos; en la misma a través de los instrumentos se detecta el problema, la búsqueda de posible solución y la puesta en práctica con los actores, para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades de razonamiento matemáticos. La misma tiene un alcance descriptivo.

Su enfoque es mixto, por cuanto se apoya en elementos de diseños cualitativos y cuantitativos específicamente en métodos de ambos tipos permitiendo lograr una mejor comprensión del fenómeno en estudio. En el análisis de los datos arrojados por el diagnóstico se utiliza el cálculo porcentual, método matemático fundamentalmente cuantitativo lo que permite la tabulación de la información obtenida, mientras que se utilizan otros métodos esencialmente cualitativos como la entrevista.

Es además una investigación áulica en la que se propone un sistema de actividades con enfoque lúdico, diseño único de ámbito educativo, a ser aplicada en el aula.

Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

Métodos teóricos: permiten la formulación y desarrollo de teorías. Estas teorías proporcionan un marco conceptual que ayudan a entender y explicar los fenómenos observados. La construcción de teorías sólidas es fundamental para la propuesta del sistema de actividades contribuyendo al proceso de enseñanza- aprendizaje de las habilidades de razonamiento matemático de los estudiantes del cuarto año básico. Para estos fines en la investigación se utilizaron los métodos inductivo–deductivo, lógico-histórico, análisis y síntesis, modelación y enfoque de sistema. La modelación y el enfoque de sistema fueron utilizados para diseñar la propuesta de solución al problema identificado.

Métodos empíricos: permiten obtener evidencia tangible y observable, ayudan a recopilar datos objetivos mediante observación directa, experimentación y medición, obteniendo datos más confiables y verificables para tomar decisiones basadas en la evidencia y en la realidad encontrada en los docentes del 4 año de EGB. Evitando una toma de decisiones por supuestos o creencias no fundamentadas. Además, contribuye a probar y validar la propuesta. Se utilizaron en la investigación la observación (a clases de Matemáticas), el análisis documental (de planes de clases), la entrevista (a docentes) y la prueba pedagógica (a estudiantes).

Entrevista: La entrevista se realizó a docentes para profundizar en las causas del problema y valorar el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes del cuarto año de EGB de la Unidad Educativa “México 29”.

Observación científica: Se realizaron observaciones áulicas para constatar que metodologías, estrategias didácticas, recursos y actividades aplica el docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y comprobar la factibilidad del sistema de actividades para el desarrollo de habilidades del razonamiento matemático.

Revisión de documentos: se revisaron los documentos que reposan en el departamento pedagógico, documentos curriculares, planificaciones diarias que permitan validar el tipo de metodología utilizada para la inserción del sistema de actividades.

Matemático Estadístico (cálculo porcentual): permite aplicar los procedimientos de tabulación de la información obtenida para su valoración y análisis, en este caso específicamente en el diagnóstico.

Para la aplicación de estos métodos se diseñaron diversos instrumentos: guías de observación a clases y de análisis de los planes de clases, guía de entrevista y prueba pedagógica.

Delimitación de la población y la muestra. Justificación del tipo de muestreo.

La investigación se desarrolla en la unidad educativa “México 29” es una institución tipo fiscal, su régimen escolar es costa-galápagos, se encuentra ubicada en la provincia de Esmeraldas, Cantón Eloy Alfaro, Parroquia Borbón, Distrito 08D02.

Para los fines de esta investigación la población está conformada por 7 docentes y 245 estudiantes del subnivel elemental. La población de estudio a considerar en esta unidad educativa son los estudiantes y maestros del subnivel elemental.

Tabla 2*Población*

Población	Cantidad
Estudiantes	245
Docentes	7

Nota: Datos tomados de la matrícula neta de la institución

Muestra

El tipo de muestra a trabajar en este proyecto científico es la no probabilística de carácter intencional porque se ha tomado a los 67 estudiantes y 2 docentes de 4to año básico del subnivel elemental de la U.E. “México 29”, aportando datos necesarios para determinar los causales del problema presentado.

Tabla 3*Técnicas que se aplicarán*

Técnicas de investigación	Muestra	Porcentaje
Observación	67 estudiantes de cuarto de	27,35%
	básica y 2 docentes	28,57%
Entrevista	2 docentes	28,57 %
Prueba pedagógica	67 estudiantes de cuarto de básica	27,35 %

Porcentaje de la muestra que se va aplicar en la investigación

Estrategia metodológica investigativa o proceder metodológico general seguido en el proceso de investigación de acuerdo con el alcance e intereses de la investigación.

El proceso investigativo se desarrolló a través de diferentes momentos o etapas.

1. Etapa del estudio teórico

En la misma se identificó, formuló y justificó el problema de investigación y se elaboró el proyecto de investigación contenido del diseño teórico metodológico, además se realizó la búsqueda y procesamiento de la información sobre el tema aportada por trabajos anteriores para la elaboración del marco teórico referencial.

2. Etapa del diagnóstico inicial

En esta se realizó el diagnóstico del estado actual del problema para lo cual se elaboraron, aplicaron los instrumentos previa definición de los indicadores y se procesaron los datos obtenidos de la aplicación de los mismos.

3. Etapa de la modelación de la propuesta

Se realizó el diseño de la propuesta de solución al problema

4. Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta

Se valoró su efectividad a través de talleres con docentes del subnivel elemental.

Análisis e interpretación de los resultados del diagnóstico.

A continuación, se presentan los datos obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos elaborados a la muestra seleccionada

Entrevista a docentes (*muestra 2 docentes*)

La presente entrevista fue aplicada mediante un cuestionario.

El análisis fue realizado mediante las preguntas establecidas por el cuestionario, así de esta manera se logra realizar el respectivo análisis interpretativo.

1. ¿Cómo usted logra interacción dinámica de los estudiantes en sus clases de matemáticas?

El 100% de las docentes, indican que utilizan enfoques tradicionales, donde se trabaja indicando la información correspondiente y el estudiante toma sus respectivos apuntes, de la misma manera reconocen que por la situación de inseguridad que vive el país no acceden a llevar materiales didácticos para poder trabajar en el salón.

Por estas razones se logra apreciar que las docentes parecen estar enfrentando obstáculos significativos para lograr una interacción dinámica con sus estudiantes y de esta manera poder otorgar una experiencia educativa óptima.

2. ¿Qué relación sistémica emplea usted para dar tratamiento a los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento?

Las dos docentes entrevistadas reconocen que es mejor trabajar en la práctica constante de ejercicios matemáticos en el aula, ya sean libros cuadernos o folletos, por lo que no cuentan con suficientes recursos didácticos en el salón para lograr una experiencia significativa en las habilidades de razonamiento matemático.

Esto nos permite interpretar que los enfoques pedagógicos utilizados por los docentes son tradicionales, pero también es importante destacar un obstáculo fundamental: la escases de materiales y de esta manera los estudiantes no prestan la debida atención para llevar a cabo esta práctica constante. La carencia de recursos puede obstaculizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que los estudiantes podrían no tener acceso a las herramientas necesarias para consolidar sus habilidades matemáticas.

3. ¿Qué recursos usted emplea para facilitar el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático?

Una de las docentes reconoce que en ciertos momentos de clases se trabaja implementando juegos y actividades interactivas que desafíen al estudiante a resolver problemas de una manera diferente. En cambio, la segunda docente entrevistada indica que trabaja en la memorización de fórmulas y procedimientos matemáticos.

Eso nos da a entender que las entrevistadas revelan dos enfoques diferentes en la enseñanza de las matemáticas como lo es la implementación de juegos y actividades interactivas donde establece una estrategia educativa más orientada hacia la aplicación práctica y la resolución de problemas en cambio el segundo enfoque es más tradicional y engloba la memorización de fórmulas y procedimientos matemáticos.

4. ¿Qué estrategias metodológicas usted aplica para desarrollar las habilidades de razonamiento matemático?

El 100% reconocen que se trabaja implementando ejercicios de la vida cotidiana, donde los estudiantes resuelven problemas matemáticos, trabajando en equipos, pero no siempre son aplicados en el aula.

Nos permite analizar e interpretar que las docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje implementan ejercicios que tienen como base las situaciones de la vida diaria. Pero la metodología

que aplican para desarrollar habilidades matemáticas no es coherente, ya que no se trabaja de manera continua.

5. ¿Qué tipo de actividades usted propone para facilitar la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje?

El 100% Indican que en ciertos casos se trabaja con debates en clases, donde los estudiantes argumentan las soluciones que han logrado obtener.

En otros casos solo trabajan con pocas actividades que sean desafiantes para el estudiante y puedan reflexionar críticamente.

A partir de estas respuestas se logra interpretar que estos enfoques impactan en la comprensión a largo plazo de los conceptos matemáticos, la retención de información y la capacidad de los alumnos para aplicar sus conocimientos en nuevas situaciones y que son aplicados al 100%.

6. ¿Los recursos que utiliza para facilitar las habilidades de razonamiento matemático son efectivos? ¿Por qué?

Por una parte, una de las docentes indica que busca estrategias para trabajar con los estudiantes de manera dinámica en ciertos momentos, de esta manera los estudiantes aprendan aportar ideas en clase, pero al no tener recursos educativos permitirá que los objetivos planteados no se cumplan.

El cambio otra docente indica, por la cantidad de estudiantes, aunque se utilicen varios recursos educativos se complica el aprendizaje y no aprenderán al 100% lo indicado en clases.

Esto nos da como resultado un problema logístico y plantea preguntas sobre la eficacia de las estrategias educativas en entornos con un alto porcentaje de alumnos, como de la misma manera con la escasez de recursos educativos.

7. ¿Cuáles actividades de aprendizaje usted les asigna a sus estudiantes para dar tratamiento a los niveles de las habilidades de razonamiento?

Una de las docentes entrevistadas indica que asigna tareas que se centren en la memorización, de la misma manera trabaja con actividades de razonamiento grupales que sean debatidas en el salón. Otra de las docentes entrevistada destaca su trabajo asignando tareas que lleven una escala de complejidad, de esta manera puedan lograr desarrollar habilidades.

Los que nos permite interpretar que ambos enfoques reconocen la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Al asignar tareas con diferentes niveles de complejidad y alentar el razonamiento grupal, los docentes pueden abordar las necesidades individuales y promover un aprendizaje más inclusivo.

8. ¿Cómo integra acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante?

El 50% de las docentes indican que en ciertas ocasiones se centran mucho en la transmisión de contenidos, de esta manera se descuidan las oportunidades para abordar aspectos socioemocionales y el desarrollo integral del estudiante.

Mientras que el otro 50% se fomenta en la retroalimentación constructiva y el seguimiento al estudiante, de esta manera se lo guiará de una manera correcta.

Estas respuestas nos permiten interpretar que centran su enfoque en la transmisión de contenidos en ciertas ocasiones. Este enfoque puede estar orientado a garantizar la cobertura de material, pero destaca el riesgo de descuidar aspectos socioemocionales y el desarrollo integral del estudiante, como también indican la importancia de la retroalimentación constructiva y el seguimiento al estudiante como una estrategia pedagógica.

9. ¿Cuál es el enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático?

El 100% de las maestras comparten su respuesta indicando que se enfocan en lo tradicional, centrado en la transmisión de conocimientos. Aseguran que las actividades que se practican a diario no son suficientes para que el estudiante logre el aprendizaje indicado.

Se logra identificar que el enfoque didáctico que utilizan para desarrollar habilidades de razonamiento matemático no es el indicado, donde las clases se dan de manera tradicional, sin buscar estrategias fundamentales para el aprendizaje.

10. Mecanismos y estética que utiliza usted para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

Una de las docentes reconoce que utilizan en ciertas ocasiones herramientas gráficas, de esta manera se logra ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender los problemas matemáticos.

Por su parte la otra docente indica que procede a trabajar con los ejemplos de los textos escolares.

A partir de estas respuestas se logra interpretar que la combinación de herramientas gráficas y ejemplos de textos escolares revela un enfoque equilibrado que integra métodos visuales con recursos más estándar.

Pero no son aplicados en la mayoría de las clases, lo que retrasa el proceso de aprendizaje.

11. Recursos que se emplean usted para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

El 100% de las docentes entrevistadas indican que no adaptan recursos de manera suficiente para abordar las habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Se logra interpretar que las encuestadas no adaptan adecuadamente los recursos en la enseñanza de matemáticas para abordar las habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Esta falta de adaptación sugiere una carencia en la consideración de la diversidad de necesidades individuales, lo que podría afectar negativamente la efectividad del proceso de aprendizaje.

Tabla 4

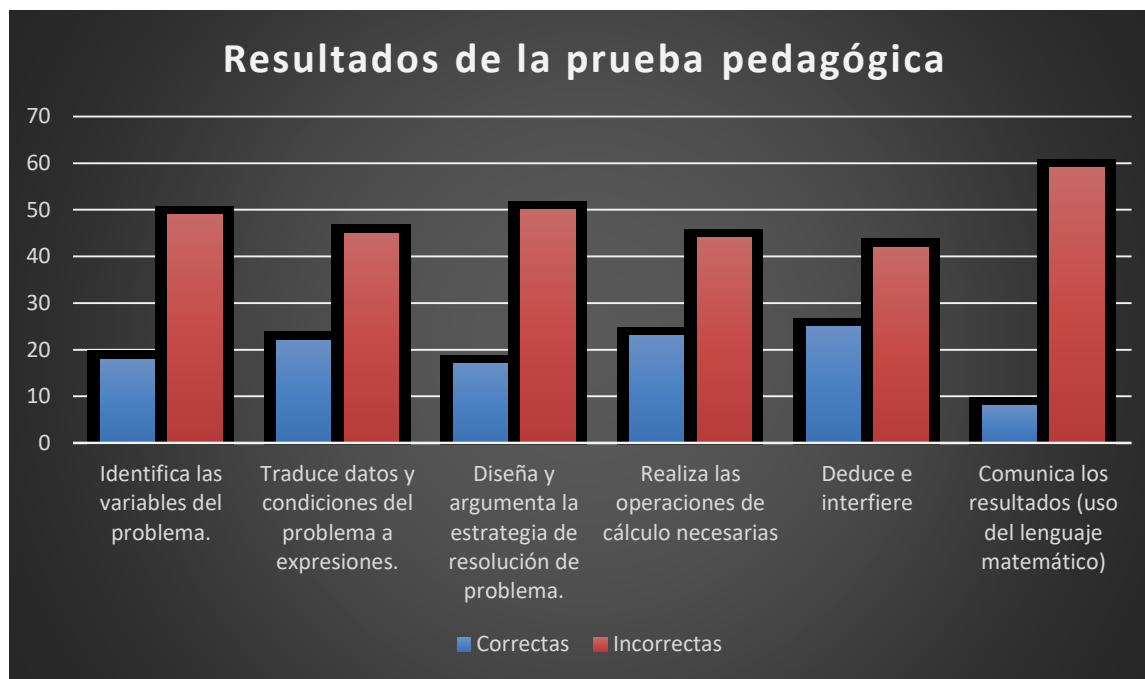
Prueba pedagógica (muestra 67 estudiantes de cuarto de básica)

Preguntas / indicadores	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas
Identifica las variables del problema.	18	49
Traduce datos y condiciones del problema a expresiones.	22	45
Diseña y argumenta la estrategia de resolución de problema.	17	50
Realiza las operaciones de cálculo necesarias	23	44
Deduce e infiere	25	42
Comunica los resultados (uso del lenguaje matemático)	8	59

Nota: Información obtenida de los estudiantes de la unidad educativa

Figura 1

Resultado prueba pedagógica realizada a los estudiantes.



Lo que se revela en la presente investigación es que el mayor porcentaje de los estudiantes presentan dificultades con los diferentes procesos que se requieren para la resolución de problemas matemáticos, esto trae consigo dificultades para comprender conceptos claves en el rendimiento académico de las actividades diarias del estudiante, por este motivo es necesario emplear nuevos recursos, estrategias y actividades que ayuden a superar estos desafíos y fomenten un aprendizaje más efectivo en el área de matemáticas. Estos resultados evidencian insuficiente desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático.

Observación a Clases (*muestra de 3 observaciones*)

1. El estudiante mantiene una interacción dinámica en el PEA.

En el 66% de las observaciones, se logró corroborar que los estudiantes no mantienen una interacción dinámica en el PEA.

Lo que indica que la falta de interacción dinámica de un alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede deberse a una variedad de factores. Algunas posibles razones incluyen la falta de interés, problemas de comprensión, un estilo de enseñanza no adecuado, problemas personales o emocionales, falta de participación activa, estrés o ansiedad. Estos factores no permiten que desarrolle su debido proceso de enseñanza aprendizaje en el salón de clases.

2. Relación sistémica que emplea el docente en el tratamiento de los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento matemático.

En el 100% de las observaciones, se pudo certificar que las docentes no aplican un enfoque sistemático en el aula de clases.

Lo que indica que no va a garantizar un aprendizaje efectivo y no es consciente de la importancia de abordar las habilidades de razonamiento matemático de manera integral y conectada. De igual manera se logra entender que podría carecer de formación específica en metodologías que fomenten una relación sistémica entre los componentes didácticos y las habilidades de razonamiento matemático.

3. Recursos que emplea para facilitar en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático.

En el 100% de las observaciones, las docentes no facilitan los recursos para desarrollar las habilidades de razonamiento matemático. Esto limita que el estudiante desarrolle habilidades críticas, como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la capacidad de aplicar conceptos en situaciones nuevas.

4. Estrategias metodológicas que emplea el docente para trabajar las habilidades de razonamiento matemático.

En el 100% de las observaciones, se logró corroborar que las docentes no emplean las diferentes estrategias metodológicas. Lo que produce que el estudiante viva un ambiente de monotonía en la presentación de contenidos matemáticos que lo puede llevar al desinterés y desmotivación, lo que afecta su participación y compromiso en el proceso de aprendizaje.

5. Actividades que facilitan la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje.

En el 66% de las observaciones se pudo constatar que las docentes no facilitan actividades de interacción hacia los estudiantes en el aula de clases. Por tal razón el estudiante va a limitar el desarrollo de habilidades críticas, su participación activa y el proceso de aprendizaje, lo que afecta negativamente la retención y aplicación de conocimientos.

6. Actividades de aprendizaje para el tratamiento a los niveles de habilidades de razonamiento.

En el 100% de las clases se aprecia que las docentes no cumplen con aplicar actividades de aprendizajes para el tratamiento a los niveles de habilidades de razonamiento. Por tal razón los

alumnos podrían desconectarse emocionalmente de las acciones si no se sienten desafiados ni comprometidos. La falta de relación puede afectar negativamente su interés en el contenido.

7. Integra acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante.

En el 66% de las observaciones se pudo constatar que las docentes hacia los estudiantes no integran acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación. Esto influye que la repetida falta de acciones dirigidas al desarrollo y a la educación pueda generar desmotivación y desinterés en los estudiantes, afectando negativamente su participación en el proceso de aprendizaje.

8. Actividades de aprendizaje para la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica en las habilidades de razonamiento matemático.

En el 66% de las clases observadas se pudo confirmar que las docentes no aplican las actividades de aprendizaje para la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica en las habilidades de razonamiento matemático.

De esta manera no involucrar a los estudiantes de manera activa y reflexiva y pocas veces presenta problemas matemáticos contextualizados en situaciones del mundo real. Por tal razón las actividades rutinarias y poco desafiantes que sean presentadas en el aula pueden limitar el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático, ya que los estudiantes no se enfrentan a problemas que estimulen su pensamiento crítico.

9. Realización de actividades creadoras, reflexivas y críticas de los estudiantes con el objeto de aprendizaje y de los estudiantes entre sí.

En el 66% de las observaciones se pudo constatar que las docentes no realizan actividades creadoras, reflexivas y críticas de los estudiantes con el objeto de aprendizaje y de los estudiantes entre sí.

De tal manera al no aplicar estas actividades tiene varios impactos negativos para el alumno como la desmotivación y desinterés, falta de participación activa, escases de habilidades colaborativas o la falta de actividades creativas y reflexivas que puede contribuir a la percepción de las clases como pasivas, donde son receptores de información en lugar de que sean participes de su aprendizaje.

10. Enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático.

En el 100% de las clases se aprecia que las docentes no ejecutan un enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático. Esto permite que el estudiante puede limitar el desarrollo de estas habilidades esenciales como el desarrollo del pensamiento crítico, una habilidad vital en la resolución de problemas matemáticos y en la aplicación de conceptos en situaciones nuevas.

11. Evaluación del aprendizaje de las habilidades de razonamiento matemático

En el 66% de las observaciones en el aula de clases se aprecia que las docentes no miden el grado de aprendizaje que los estudiantes han adquirido y así de esta manera puedan aplicar competencias específicas relacionadas con el pensamiento lógico, analítico y crítico en el contexto de las matemáticas.

Esto influye dejar a los estudiantes menos preparados para enfrentar desafíos académicos y profesionales que requieran estas habilidades en el futuro.

12. Mecanismos y estética que utiliza el docente para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

En el 66% de las observaciones se pudo constatar que las docentes no utilizan mecanismos y estética para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

Esto puede generar un gran desinterés y frustración en los alumnos, ya que la resolución de problemas matemáticos puede percibirse como un proceso tedioso y carente de relevancia.

13. Recursos que se emplean para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

En el 100% de las clases se aprecia que las docentes no utilizan los recursos necesarios para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

De esta manera se logra apreciar una vez más que el docente se centra en la transmisión de conceptos y fórmulas sin dedicar suficiente atención a cómo estos se aplican en situaciones prácticas o problemas del mundo real. Esto puede llevar a una falta de conexión entre la teoría y la aplicación, lo que afecta el interés y la comprensión de los estudiantes.

Revisión y análisis de documentos (3 planes de clases)

1. El estudiante mantiene una interacción dinámica en el PEA.

Se evidencia que, en la revisión de los 3 planes de clases, el 66,66 % no mantiene interacción con el PEA.

2. Relación sistémica que emplea el docente en el tratamiento de los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento matemático.

De la misma manera se evidencia que, en la revisión de los 3 planes de clases las docentes no mantienen una relación sistemática en el tratamiento de los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento matemático.

3. Recursos que emplea para facilitar en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático.

Mediante la revisión realizada a las docentes se pudo apreciar que solamente un 33,33% utilizan recursos para el desarrollo de habilidades, mientras el 66,66 % no utilizan.

4. Estrategias metodológicas que emplea el docente para trabajar las habilidades de razonamiento matemático.

Las docentes utilizan pocas estrategias metodológicas dando un porcentaje del 33,33%, mientras en un porcentaje mayor como lo es el 66,66 % no son aplicadas las estrategias para trabajar las habilidades de razonamiento matemático.

5. Actividades que facilitan la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje.

Se evidencia que no aplican el 100% de las actividades que facilitan la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje.

6. Actividades de aprendizaje para el tratamiento a los niveles de habilidades de razonamiento.

En el 100% de las revisiones se pudo constatar que no realiza actividades de aprendizaje para el tratamiento a los niveles de habilidades de razonamiento

7. Integra acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante.

Se comprueba en la revisión de los 3 planes de clases solo en una de ellas se integró las acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante, esto da un porcentaje bien bajo como lo es el 33,33 %.

8. Actividades de aprendizaje para la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica en las habilidades de razonamiento matemático.

Se evidencia que no aplican al 100% las actividades de aprendizaje para la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica en las habilidades de razonamiento matemático.

9. Realización de actividades creadoras, reflexivas y críticas de los estudiantes con el objeto de aprendizaje y de los estudiantes entre sí.

Se evidencia que, en la revisión de los 3 planes de clases las docentes no realizan actividades creadoras, reflexivas y críticas de los estudiantes con el objeto de aprendizaje y de los estudiantes entre sí, dando como resultado un porcentaje bajo del 33,33%.

10. Enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático.

En el 100% de las revisiones se pudo constatar que no mantienen un enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático.

11. Evaluación del aprendizaje de las habilidades de razonamiento matemático.

Las docentes utilizan pocos métodos y herramientas que le permitan medir el conocimiento de los educandos, dando un porcentaje bajo del 33,33%.

12. Mecanismos y estética que utiliza el docente para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

Se evidencia que las docentes no aplican al 100% los mecanismos y estética para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

13. Recursos que se emplean para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Se comprueba en la revisión de los 3 planes de clases solo en una de ellas se utilizó los recursos para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas, dando un porcentaje bien bajo como lo es el 33,33%.

Conclusiones Diagnósticas

A partir de los datos obtenidos como resultado del diagnóstico, se ha logrado constatar que existen falencias en el aula de clases en relación con la enseñanza y resolución de problemas matemáticos: y por consiguiente en su incidencia en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático, lo que se evidencia en los resultados de la prueba pedagógica.

Esta situación tiene su causa más directa en insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje constatadas en la entrevista a los docentes y la observación a clases y en la revisión de los planes de clases.

El mayor porcentaje de los encuestados adopta un enfoque tradicional centrado en la transmisión de conocimientos, indicando una tendencia hacia métodos convencionales de enseñanza que podrían limitar la participación activa y la aplicación práctica de conceptos matemáticos, así como el establecimiento de relaciones entre los mismos y su aplicación práctica.

Se destaca la preocupación acerca de la escasez de recursos educativos, lo que obstaculiza la implementación efectiva de estrategias dinámicas y prácticas en el aula.

La información obtenida evidencia que los docentes entrevistados no adaptan suficientemente los recursos para abordar las habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, señalando una brecha en la atención a la diversidad de necesidades y preferencias individuales.

Se evidencia un énfasis en la transmisión de conocimientos matemáticos en detrimento de las habilidades, lo que incide en relegar la atención a aspectos socioemocionales y el desarrollo integral del estudiante.

Aunque se utilizan herramientas gráficas de vez en cuando, existe una percepción de que las actividades prácticas diarias y la adaptación de recursos no son suficientes, sugiriendo la necesidad de estrategias más dinámicas y personalizadas.

Se menciona que la cantidad de estudiantes y la falta de adaptación de recursos pueden complicar el aprendizaje y limitar la resolución de problemas al 100%.

En resumen, las falencias identificadas incluyen un enfoque pedagógico tradicional, escasez de recursos educativos, falta de adaptación a la diversidad de estilos de aprendizaje, énfasis exclusivo en la transmisión de contenidos, y limitaciones en la aplicación práctica y resolución de problemas.

La investigación sugiere la necesidad de explorar enfoques más flexibles y estrategias pedagógicas que aborden estas deficiencias para mejorar la calidad del aprendizaje en matemáticas.

Capítulo 3: Sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas: Valoración de su factibilidad

Título: Sistema de actividades para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas en la enseñanza de educación básica elemental.

Fundamentación

El presente sistema de actividades pretende implementar acciones que conlleven al estudiante a un aprendizaje significativo y mejore el gusto por esta área de estudio e incitarlos a elevar su nivel de análisis crítico; el mismo se sustenta en las potencialidades didácticas del juego y la gamificación. Es muy importante rescatar el gusto por las matemáticas en niños, niñas y jóvenes porque no se puede seguir manteniendo ese lazo de desagrado para esta área de estudio, la presente propuesta pretende desde la gamificación darles a conocer actividades, que refuercen, sus conceptos matemáticos, su creatividad al darles solución al problema y que sigan secuencias lógicas y heurísticas.

La elaboración de un sistema de actividades mediante el uso de la gamificación para el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático a través de la resolución de problemas en la enseñanza de educación básica elemental permite plantear actividades de enseñanza atractivas para la práctica de resolución de problemas inicialmente en el subnivel elemental luego hacer replicar a los otros subniveles de la escuela “México 29”.

La propuesta pretende incluir actividades de asentamiento de conceptos, parafraseo de problemas para encontrar soluciones creativas, soluciones creativas siguiendo una ruta lógica e heurística, las cuales serán diseñadas para enseñar habilidades específicas que fomente un análisis críticos y soluciones creativo mejorando el gusto por las Matemáticas.

La misma tiene los siguientes fundamentos:

Pedagógicos

Se tiene en cuenta la concepción de la educación como proceso y resultado conscientemente organizado y orientado a un fin social, en la que se pone de manifiesto la ley de la unidad de la instrucción y la educación, la cual reconoce la relación entre ambos procesos y su determinación por las circunstancias concretas en que se desarrollan ambos y tiene al estudiante como centro del proceso educativo.

Además, como sustento de la propuesta se asume que el carácter educativo integral del proceso de formación, y su fin relacionado con el desarrollo de la personalidad. En este sentido se considera

que la formación es el resultado de un conjunto de actividades, organizadas de modo sistemático y coherente, que garantizan la preparación del hombre como un sujeto activo de su aprendizaje y desarrollo. Se asume la formación como proceso sistémico e integrador que garantiza la preparación para la vida y como el resultado de ese propio proceso y se reconoce el papel del docente en este proceso.

Didácticos

Se sustenta en el enfoque constructivista del aprendizaje el cual considera que el desarrollo cognoscitivo es el resultado un proceso de construcción activa por parte del sujeto, para el constructivismo el conocimiento es una construcción, producto de la actividad del sujeto en su interacción con el medio ambiente físico y social, ese enfoque considera a la actividad y la interacción como las categorías explicativas del proceso de conocimiento.

Los constructivistas consideran a los estudiantes como el centro del aprendizaje, y defienden la necesidad de estimular su autonomía y responsabilidad involucrándolos de manera activa en el proceso de aprendizaje, mientras consideran que la función del docente es mediar el proceso de aprendizaje, esta posición los aleja del enfoque tradicional del proceso de enseñanza aprendizaje. Se tiene en cuenta la Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel que se caracteriza por construir los conocimientos de forma armónica y coherente, a partir de las relaciones del nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva de la persona que aprende. Se tiene en cuenta específicamente la clave del aprendizaje significativo, la vinculación de las nuevas ideas y conceptos con el conocimiento previo del estudiante.

Constituyen fundamentos de la propuesta los siguientes principios didácticos:

- Vinculación de la educación con la vida el medio social y el trabajo
- Carácter colectivo e individual de la educación de la personalidad y respeto a esta
- Unidad de lo instructivo lo educativo y lo desarrollador
- Unidad de lo afectivo y lo cognitivo
- Unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad

Psicológicos

En este sentido se asumen las concepciones de Piaget, Ausubel y Vygotsky y sus seguidores.

De Piaget se asumen las etapas de desarrollo intelectual del niño.

Etapas	Características
Sensomotora (0 a 2 años)	Control motor, aprendizaje sobre los objetos del mundo físico
Pre operatoria (2 a 7 años)	Dominio del lenguaje Función simbólica
Operaciones concretas (7 a 12 años)	Capta primeros conceptos abstractos, números, relaciones
Operaciones formales 12-15 años-adultos	Razonamiento lógico-abstracto, hipotético-deductivo

De Ausubel la idea de la significatividad psicológica del material de aprendizaje, lo que implica que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende y la necesidad de la disposición positiva del individuo respecto del aprendizaje.

De Vygotsky la tesis que sirve de punto de partida a su obra que expresa que las funciones psicológicas superiores tienen un origen social, lo que conduce a concebir la estructura mediatizada de estas funciones, las cuales sólo pueden ser comprendidas mediante el estudio de los instrumentos que actúan como mediadores. Consideración del psiquismo y la personalidad como reflejos de las relaciones sociales

La Ley genética fundamental del desarrollo que plantea que toda función psicológica aparece al menos dos veces o en dos planos, primero en el plano social, plano de las interacciones o de la comunicación (interpsicológico) y luego en el plano psicológico individual (intrapsicológico). En el plano interpsicológico se realizan las interacciones, y la comunicación, es el plano en el cual la actuación del niño ocurre con la ayuda de los otros (niños o adultos), en este se revela la potencialidad del niño en el proceso de aprendizaje.

Se tiene en cuenta además la noción de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definida como la distancia entre el nivel de desarrollo actual, determinado por la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por la solución de problemas bajo la orientación de un adulto o en colaboración con pares.

Objetivo General:

Contribuir al desarrollo de habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas matemáticos a través del juego incidiendo en el perfeccionamiento del aprendizaje de las Matemáticas

Características del Sistema de actividades para el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas.

Generalizable: la propuesta será factible y aplicable previo análisis y contextualización a otros grados de la EGB, y a todo el subnivel elemental ya que tiene en cuenta en su diseño algunas peculiaridades de los escolares de este subnivel, especialmente su predilección por el juego y el papel de este en el desarrollo de la personalidad.

Pertinente: es pertinente desde el punto de vista

valor social por cuanto contribuye a la solución de las insuficiencias en el aprendizaje de la Matemática que constituye una preocupación de la sociedad ecuatoriana y cubre la necesidad de mejora de las habilidades de razonamiento matemático.

Motivadora: al convertir las actividades rutinarias en desafíos, se crea un ambiente más atractivo y emocionante para el estudiante que incide positivamente en la motivación por la materia y por consiguiente en el aprendizaje.

Flexible: permite al docente adaptarlo a su contexto y a las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes y hacer nuevas propuestas de juegos basándose en los incluidos en la propuesta inicial.

Inclusivo: se adapta a las diferentes particularidades del estudiantado atendiendo de esta manera las inteligencias múltiples.

Diversificado: en principio es adaptable a otras áreas de estudio.

La estructura de la propuesta transita por varios niveles que permite que el estudiante interactúe con plataformas digitales o actividades estructuradas en el aula.

Nivel 1 Comprensión de significado práctico de las operaciones

Objetivos:

- Profundizar en los conceptos matemáticos básicos para mejorar la comprensión de significado de las operaciones matemáticas.
- Familiarizarse con los números y las representaciones visuales.
- Desarrollar habilidades para la suma y la resta.
- Comprender el propósito de las operaciones matemáticas.

Actividades:

Actividades para comprensión de las adiciones y sustracciones.

Actividad 1: Exploradores del razonamiento matemático

Descripción: proporciona a los estudiantes una serie de desafíos en línea que deben resolver utilizando material concreto, como reglas, cintas métricas o balanza en el mundo real. Deben tomar fotos o grabar videos de sus soluciones y presentar sus respuestas en línea

Actividad 2: Exploradores de número.

La caza del tesoro

Descripción: esconde tarjetas numeradas por el aula o área de juego. Los estudiantes, armados con una lista de problemas de sumas y resta, deben encontrar las tarjetas y resolver los problemas para avanzar.

Actividad 3: Desafío de sumas y restas

Descripción: crea un juego de tablero donde los estudiantes avancen lanzando dados y resuelvan problemas de suma y resta para moverse. Puedes agregar obstáculos y bonificaciones para hacerlo más interesante.

Actividad 4: Juego de roles

Descripción: Los estudiantes pueden representar situaciones de la vida real donde se aplican las operaciones (por ejemplo, compras, repartir objetos, etc.).

Actividad 5: Charla en grupo.

Descripción: discutir en grupo la importancia de las operaciones matemáticas en situaciones cotidianas.

Actividad 6: Historia de problemas.

Descripción: presentar problemas de historias que requieren sumas o restar para encontrar la solución

Actividades Para la comprensión de la multiplicación y la división.

Actividad 1: Aventuras multiplicativas y divisibles.

Carrera de multiplicación

Descripción: crea un escenario en el aula con pistas y acertijos que los estudiantes deben resolver. Las pistas y acertijos estarán relacionados con las propiedades de la multiplicación que los estudiantes deben aplicar para avanzar y encontrar “tesoros”. Otorga puntos o premios a los equipos que completen la búsqueda en el menor tiempo posible.

Actividad 2: Torneo de división.

Descripción: Divide a los estudiantes en equipos y organiza un torneo de división. Cada equipo resuelve problemas de división para avanzar en el torneo. El equipo ganador podría recibir algún tipo de premio.

Actividad 3: Misión matemática.

Escape-room matemático

Descripción: diseña un escape-room matemático donde los estudiantes resuelven problemas de todas las operaciones para desbloquear códigos y “escapar” en un tiempo determinado.

Actividad 4: Batalla matemática.

Descripción: organiza una “batalla” virtual donde los estudiantes compiten en una serie de desafíos matemáticos que incluyen suma, resta, multiplicación y división. Cada desafío resuelto les otorga puntos.

Actividad 5: Desafío maestro de las operaciones.

Juego de roles

Descripción: los estudiantes asumen roles de “maestro de las operaciones” y resuelven problemas matemáticos en situaciones cotidianas ficticias. Pueden presentar sus soluciones creativas.

Actividad 6: Construcción de un mundo matemático.

Descripción: los estudiantes trabajan en grupos para diseñar y construir un mundo virtual donde aplican todas las operaciones matemáticas en la creación de escenarios, edificios, y situaciones.

Evaluación

Para evaluar el primer nivel del sistema se usa el programa “Quién quiere ser millonario” se realiza de manera grupal, los equipos que mayor respuesta tengan serán acreedores de puntos extra.

Nivel 2 Parfraseo de problemas

Objetivo: Lograr que los estudiantes se centren en la comprensión del problema y su capacidad para expresar la información de manera diferente.

Actividad 1: Parfraseo en grupos

Descripción: Divide a los estudiantes en grupos pequeños y proporciona a cada grupo un problema matemático escrito. Pídeles que parfraseen el problema de manera que mantengan el significado original, pero utilicen diferentes palabras para expresarlo.

Ejemplo:

Problema original: “Juan tiene 5 manzanas y le dan 3 más. ¿Cuántas manzanas tiene ahora?”

Parfraseo “A Juan le dieron 3 manzanas más cuando ya tenía 5 ¿Cuántas manzanas tiene en total?
Discusión: después de la actividad, cada grupo compartirá su versión parafraseada y discutir las diferencias y similitudes.

Actividad 2: Juego de parafraseo

Descripción: crea tarjetas con problemas matemáticos y sus versiones parafraseadas. Organiza un juego donde los estudiantes emparejen cada problema con su parafraseo correspondiente.

Ejemplo de tarjeta:

Problema: “En una caja hay 8 lápices. Si María agrega 4 más, ¿Cuántos lápices hay en total?”

Parafraseo “María añade 4 lápices a una caja que ya tiene 8 ¿Cuántos lápices hay ahora en total?”

Competencia: una competencia amigable para ver qué equipo puede hacer coincidir correctamente la mayor cantidad de tarjetas en un tiempo determinado.

Actividad 3: Historia matemática

Descripción: Pide a los estudiantes que elijan un problema matemático y lo convierta en una pequeña historia. La historia debe mantener la esencia del problema, pero presentarse de manera narrativa.

Ejemplo:

Problema original: “un tren viaja a 60km/h. ¿cuántos kilometro recorre en 3 horas?”

Historia: “Imagina un tren que avanza a una velocidad constante de 60 km por hora. Si continua así durante 3 horas ¿cuántos kilometro habrá recorrido”

Presentación: los estudiantes comparten sus historias matemáticas en clases.

Actividad 4: Creación de problemas

Descripción: Pide a los estudiantes que creen sus propios problemas matemáticos y luego intercambien problemas con un compañero. El desafío es parafrasear y resolver el problema del compañero.

Retroalimentación: después de resolver los problemas, los estudiantes pueden discutir sus enfoques y comparar como parafrasearon los problemas.

Estas actividades no solo desarrollan las habilidades de parafraseo, sino que también fortalece la comprensión de los problemas matemáticos y fomentaran la creatividad en la expresión de conceptos matemáticos.

Nivel 3: Lógica y heurística

“Exploradores del razonamiento Matemático”

Este nivel tiene dos líneas de trabajo. La primera transitara por actividades en líneas que se apoya en la plataforma MATIFIC, la segunda transitara por ambientaciones en el aula que serán creadas por el docente.

Objetivos:

- Introducir en los problemas matemáticos los procesos lógicos y heurísticos para una mejorar las habilidades de resolución mediante plataformas digitales y ambientes físicos.
- Fomentar el interés y la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.
- Fomentar la competencia saludable y la colaboración entre los estudiantes
- Hacer que el proceso de aprendizaje sea divertido y estimulante.

Componentes

Narrativa y tema: permita que los estudiantes se convierten en exploradores matemáticos en una misión para resolver problemas matemáticos en un mundo imaginario. Cada problema resuelto lo acerca a un objetivo final.

Puntuación y recompensas: motive a los estudiantes a ganar puntos por cada problema resuelto correctamente. Los puntos se canjean por recompensas virtuales, como avatares personalizados insignias o elementos para su personaje en el juego.

Desafíos y misiones: los problemas matemáticos se dividen en misiones con diferentes niveles de dificultad. Cada misión tiene un conjunto de problemas relacionados a su contexto. A medida que los estudiantes avanzan, enfrentan desafíos más complejos.

Competencia y colaboración: agrupe los estudiantes basados en su rendimiento en las misiones para que brinden su colaboración a sus pares que presenten dificultades en sus habilidades. Los estudiantes pueden competir de manera amigable para ver quien resuelve más problemas o colaborar en equipos para abordar problemas difíciles.

Retroalimentación: proporcione retroalimentación inmediata sobre la corrección de las respuestas. Ofrezca soluciones y explicaciones para los problemas, permitiendo a los estudiantes aprender de sus errores sin caer en la frustración por no llegar al resultado.

Flexibilidad: permita a los estudiantes elegir las misiones que deseen abordar, brindando autonomía en su aprendizaje. Los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo.

Recursos y apoyo: proporcione recursos adicionales, como videos educativos, tutoriales interactivos y ejemplos para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos clave.

Beneficios:

Este nivel permite a los estudiantes

- Aumentar la motivación y el compromiso.
- Desarrollar las habilidades de razonamiento matemático
- El aprendizaje autónomo
- La colaboración y la competencia de manera saludable.

“Matemática en acción: exploración a través de juegos con material concreto”

Objetivo: Estimular el desarrollo del razonamiento matemático a través de actividades gamificadas que involucran materiales concretos

Propuesta de Actividades

Actividad 1: Juegos de construcción matemática

Proporcione a los estudiantes bloques de construcción (lego, cubos, palitos de construcción, etc.) y establece desafíos en los que deben crear modelos que representen conceptos matemáticos, como figuras geométricas, fracciones.

Los estudiantes ganan puntos al completar los desafíos y presentan explicaciones matemáticas de sus creaciones.

Actividad 2: Laberinto matemático

Diseñe laberintos físicos utilizando cintas adhesivas o cartulinas en el suelo del aula. Crea problemas matemáticos donde sigan una secuencia lógica e heurística para resolver y poder avanzar en el laberinto. Ofrece recompensas y puntajes por completar el laberinto con éxito.

Actividad 3: Rompecabezas matemáticos

Proporcione rompecabezas matemáticos, como tangrams, rompecabezas de números o recompensas de lógica. Los estudiantes deben resolver los rompecabezas para avanzar en la historia del juego. Puede incluir pistas matemáticas para guiarlos si se atascan.

Actividad 4: Cazadores de tesoros

Cree un escenario en el aula con pistas y acertijos que los estudiantes deben resolver a través de preguntas heurísticas. Las pistas y acertijos se relacionan con problemas de la cotidianidad donde deben aplicar conceptos matemáticos para avanzar y encontrar “tesoros”. Otorga puntos o premios a los equipos que búsqueda en el menor tiempo posible.

Actividad 5: Juegos de cartas

Diseña juegos de cartas que requieren que los estudiantes utilicen habilidades matemáticas, en la resolución de problemas, fracciones, operaciones, geometría. Los estudiantes pueden jugar entre sí o en equipos, ganando puntos o recompensas por ganar partidas.

Al implementar actividades gamificadas con material concreto, los estudiantes experimentan situaciones reales, aplican conceptos matemáticos de manera práctica y divertida, lo que ayuda a desarrollar su razonamiento matemático de una manera más tangible y significativa. Además, promueve la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales en matemáticas

Evaluación

Este nivel será evaluado a través del seguimiento del progreso de los estudiantes evaluando su rendimiento en las misiones y desafíos, también, se realiza encuestas para obtener retroalimentación de los estudiantes y docentes sobre la efectividad de las actividades a trabajar en este nivel.

Nivel 4 Socialización y Retroalimentación

Objetivo:

- Fomentar la comunicación y la socialización.

Actividad 1: Exposición con modelos visuales

Desarrollo:

Pide a los niños que construyan modelos visuales para representar los resultados del problema matemático. Pueden utilizar materiales como bloques, tarjetas, o incluso dibujos en papel.

Durante la presentación, cada estudiante debe explicar su modelo, destacando como representa los elementos claves del problema y los resultados obtenidos.

Actividad 2: Cuentos matemáticos

Anima a los niños a crear historias que expliquen el proceso y los resultados del problema matemático. Las historias pueden incluir personajes, escenarios y eventos que reflejen los conceptos matemáticos involucrados. Durante la presentación, los niños pueden contar sus historias, asegurándose de destacar la lógica matemática detrás de cada elemento de la historia.

Actividad 3: Galería de problemas resueltos.

Asigne a cada niño un problema matemático y pídele que elabore una solución heurística.

Organice una “Galería de problemas resueltos” donde cada niño presente su problema y la forma en que lo abordó.

Fomenta preguntas y discusiones entre los niños para que puedan comprender diferenciar enfoques heurísticos.

Actividad 4: Debate matemático

Divide a la clase en grupos y asigna a cada grupo un aspecto específico del problema matemático. Los grupos deben argumentar sus resultados obtenidos.

Organiza un debate donde los estudiantes presenten sus argumentos, respondan a preguntas y refuten o apoyen los puntos de vista de otros grupos.

Instrucciones para el buen uso del sistema de actividades

Para que se dé un funcionamiento efectivo del sistema de actividades y se alcance los objetivos educativos en cada nivel se deben seguir las siguientes indicaciones.

Los docentes deben seguir la secuencia lógica y progresiva que presenta cada nivel, ya que, la dificultad y complejidad de las actividades deben aumentar gradualmente para adaptarse al nivel de habilidades de los estudiantes.

Las actividades se deben ajustar según las necesidades y características del grupo con el que se está trabajando la idea es crear un ambiente de flujo en el mismo. Se debe considerar la diversidad de estilos de aprendizaje, habilidades y niveles de conocimiento.

Los docentes deben evitar la prisa en las actividades de cada nivel debe permitir que el estudiante explore y comprendan los conceptos de manera más profunda, esto permite el compromiso y participación. Se debe estar atento a las señales de comprensión o confusión para realizar ajustes según sea necesario. Se debe ayudar a los estudiantes a pensar sobre su propio pensamiento, identificar estrategias efectivas y comprender como aprende mejor.

La retroalimentación siempre debe estar presente. Se debe proporcionar comentarios constructivos durante y después de las actividades para facilitar el aprendizaje y la mejora continua.

Al ser un sistema flexible el docente debe relacionar las actividades con situaciones de la vida real siempre que se posible, ya que, la contextualización aumenta la relevancia y el interés de los estudiantes en las tareas asignadas.

El docente puede ingresar otros recursos educativos, como material multimedia, tecnología, libros de texto y manipulativos. Al aumentar esta diversidad se enriquece la experiencia de aprendizaje.

Al finalizar cada nivel se presenta una herramienta evaluativa lo que permite el monitoreo del progreso y ajustar las instrucciones según sea necesario.

El sistema presenta en cada nivel actividades grupales que al ser ejecutadas con dinamismo fomentan la colaboración y el trabajo en equipo, esta interacción promueve el aprendizaje social y la construcción colectiva del conocimiento.

Recursos necesarios para el desarrollo de las actividades

Para el desarrollo del presente sistema de manera efectiva, se debe contar con una serie de recursos.

Estos recursos pueden variar dependiendo del nivel en que se encuentre, incluyen:

Recursos humanos: docentes y estudiantes

Recursos materiales: carta, tableros, cintas adhesivas o cartulinas, pizarrón, rompecabezas, marcadores, bloques de construcción entre otros.

Recursos tecnológicos: computadora, software de productividad, aplicaciones móviles, plataformas en líneas.

Recurso de información: base de datos de las puntuaciones de los estudiantes.

Recursos temporales: planificación del tiempo para cada actividad y la gestión del cronograma.

Recurso físico: aula

Recursos emocionales: reconocimientos, retroalimentación positiva.

Al combinar estos recursos de manera efectiva, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje dinámicas y motivadoras que ayuden a los estudiantes a desarrollar habilidades matemáticas de manera significativa y divertida.

Valoración de la factibilidad del Sistema de actividades para desarrollar las habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas.

La valoración de la factibilidad del sistema de actividades propuesto se realizó un taller de socialización con docentes de Matemáticas de la institución educativa donde se desarrolló la investigación. En el mismo participaron 7 docentes.

En el desarrollo del taller los investigadores realizaron una presentación de la propuesta e ilustraron y explicaron la implementación de algunas de las actividades y sus resultados. A continuación, se desarrolló un debate teniendo como base las siguientes interrogantes:

1. ¿La propuesta se corresponde con las exigencias del currículo para el cuarto grado de la EGB? Argumente

2. Desde su criterio ¿el sistema de actividades tiene potencialidades para incidir positivamente en el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático? Argumente.
3. ¿Las actividades propuestas y los juegos que las sustentan responden a las características de la edad de los niños de cuarto grado? Argumente
 - a) ¿Los desafíos activan las capacidades de los estudiantes?
 - b) ¿Las actividades tienen potencialidades para mejorar la dinámica de los estudiantes en sus clases de Matemáticas?
 - c) ¿Las misiones ayudan a dar tratamiento a los componentes didácticos del PEA?
4. ¿Considera usted que el sistema integra actividades dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante?
5. ¿Aplicaría usted este sistema de actividades para mejorar el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático?
6. ¿Qué barreras u obstáculos pueden limitar su implementación?
7. Sugerencias para su perfeccionamiento.

El debate que se suscitó permitió consensuar las siguientes opiniones:

Los participantes consideraron que la propuesta se corresponde con las exigencias del currículo para el cuarto grado de la EGB por cuanto el desarrollo del razonamiento matemático constituye un propósito del mismo y de la enseñanza de la Matemática en sentido general; y la resolución de problemas una temática que atraviesa transversalmente todo el currículo.

Valoraron que el sistema de actividades propuesto de actividades tiene potencialidades para incidir positivamente en el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático ya que contribuye a la comprensión de los conceptos matemáticos básicos que se trabajan en el grado en sus relaciones, garantiza la ejercitación de las operaciones matemáticas básicas y promueve el uso de las diferentes formas de razonamiento, además de motivar a los estudiantes y promover su participación activa en el proceso de aprendizaje,

Las actividades propuestas se corresponden con las características de la edad y con los intereses y necesidades de los niños de cuarto grado e inciden no solo en la adquisición de conocimientos y habilidades sino además de valores por cuanto incentivan el trabajo en equipo, la colaboración, la crítica, el ejercicio del liderazgo entre otros aspectos por lo que además de instruir, educan.

Un aspecto señalado por los participantes en favor de la propuesta es que no requiere de recursos inaccesibles para docentes y estudiantes.

Todos los participantes expresaron su disposición a ponerlo en práctica e incluso a enriquecerlo con nuevas propuestas.

Existió consenso con respecto a que la principal barrera para su implementación es el predominio de un enfoque tradicional del proceso de enseñanza aprendizaje en los docentes y autoridades, que se expresa en la resistencia al cambio.

Entre las sugerencias para el perfeccionamiento de la propuesta se señalaron:

1. Lograr más precisión en la explicación del desarrollo de cada actividad.
2. Incorporar ejemplos en los casos en que sea posible para que les sirvan de guía a los docentes.
3. Elaborar un material con problemas, rompecabezas y cuentos matemáticos que sirvan de apoyo a las actividades.
4. En algunas actividades como en el caso del debate matemático, establecer indicadores para el debate.
5. Estimular la competencia entre los estudiantes para lograr el paso de un nivel a otro.

En sentido general consideraron que la propuesta es novedosa y factible de ser instrumentada y generalizada.

Como parte del proceso de validación además se pusieron en práctica algunas de las actividades propuestas

Se realizaron las actividades 1 y 2 del nivel 3 y se realizó la observación de los niños durante las mismas, teniendo en cuenta:

- Motivación por la actividad
- Participación e implicación en la actividad
- Actitud colaborativa con los compañeros
- Resultados del aprendizaje

Como resultado de la observación se pudo constatar que: los juegos para resolver problemas matemáticos ofrecen a los estudiantes un entorno interactivo y estimulante que les motivo a comprometerse con el aprendizaje. Las actividades fusionaron la diversión con el desafío, creando una experiencia educativa atractiva que despierta el interés de los estudiantes. Al sumergirse en el juego, los estudiantes experimentaron un sentido de inmersión que los alejo de

la percepción de las matemáticas como algo aburrido o difícil. Las recompensas inmediatas y retroalimentación constante, alimento la motivación intrínseca al proporcionar un sentido de logro y progreso. Los estudiantes se sintieron empoderados al superar obstáculos y resolver problemas, lo que fortaleció su confianza en sus habilidades matemáticas y les impulsaba a buscar más desafíos, logrando un aprendizaje más atractivo y divertido cultivando una mentalidad positiva hacia las matemáticas que promovió un aprendizaje efectivo y duradero. La trama les permitió enfrentarse a desafíos en un contexto más familiar y relevante para ellos, lo que les ayudo a concertar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, llevándoles a una comprensión profunda y duradera de los mismos, ya que los estudiantes vieron la utilidad y la aplicabilidad de las matemáticas en su día a día. Además, las actividades proporcionaron un espacio seguro para cometer errores y aprender de ellos sin miedo al juicio de sus compañeros y profesor, el sistema les brindo la confianza de poder expresar sus limitaciones y les devolvió la misma.

Se escucharon además las opiniones de los estudiantes los cuales señalaron que:

- Fue una experiencia interactiva y divertida lo que atrajo su atención y les motivo a participar activamente en las actividades propuesta en este nivel.
- La incorporación de elementos de juego como recompensas, competencias amistosas y niveles de dificultad progresiva les fue gratificante.
- El juego les ayudo a desarrollar sus habilidades importantes como la resolución de problemas, la colaboración y la toma de decisiones.
- Al enfrentarse a desafíos dentro del juego aprendieron a perseverar ante la adversidad y a buscar soluciones creativas.
- Fortalecieron los conceptos de las operaciones matemáticas.
- También los prepara para enfrentar desafíos en la vida real.
- Tiene diferentes estilos de aprendizajes y niveles de habilidades.

Al final se aplicó una evaluación sobre el contenido desarrollado en las actividades y los resultados fueron: al incorporar elementos de juego como desafíos, recompensas y competencias amistosas, se generó un ambiente de aprendizaje dinámico y divertido que estimulo el interés y la participación activa. La presentación de situaciones matemáticas realistas y desafiantes permitió que los estudiantes apliquen conceptos y estrategias aprendidas en contextos prácticos, lo que proporcione una evaluación más completa y significativa de su

comprensión. Además, se logró el desarrollo de habilidades cognitivas clave, como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la creatividad que podrán ser aplicadas a lo largo de su vida estudiantil y cotidiana, como refiere Karl M. Kapp, en "The Gamification of Learning and Instruction" (2012) "los sistemas de niveles también pueden motivar a los estudiantes a avanzar y enfrentar desafíos más complejos a medida que desarrollan sus habilidades de razonamiento". Esto se constató en la eficacia que tuvieron los estudiantes al resolver los problemas matemáticos planteados en la evaluación, la satisfacción que sus rostros reflejaban al resolver un problema denotando un cambio para esta área de estudio.

Conclusiones

El proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento matemático y la resolución de problemas han sido objeto de investigación y reflexión por diversos autores y de preocupación y búsqueda de soluciones didácticas por maestros y profesores; en todos los casos a partir del reconocimiento de la importancia de estos conocimientos para la adquisición de otros conocimientos matemáticos y la solución de problemas en la vida cotidiana, no obstante se trata de un problema didáctico aun no resuelto, lo que se evidencia en los resultados de aprendizaje y en la motivación por las Matemáticas, de ahí la necesidad de continuar profundizando en el mismo.

El diagnóstico realizado en la escuela “México 29” permitió corroborar que en las insuficiencias manifiestas en los estudiantes en la apropiación de los contenidos vinculados a la resolución de problemas y las habilidades de razonamiento matemático inciden múltiples factores que van desde el enfoque predominantemente tradicional de las clases de Matemáticas, hasta la falta de motivación e interés de los estudiantes por la asignatura.

El sistema de actividades para desarrollar las habilidades de razonamiento matemático en la resolución de problemas sustentado en el uso de la gamificación, constituye una alternativa novedosa y factible de ser instrumentada por los docentes por cuanto aprovechando las potencialidades didácticas del juego propone actividades que además de contribuir al desarrollo de habilidades de razonamiento matemático incentivan el gusto por la Matemática, y perfeccionan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Recomendaciones

Socializar los resultados de la investigación.

Continuar perfeccionando el sistema de actividades a partir de su generalización en otras aulas de cuarto grado.

Valorar la posible aplicación de la propuesta previa contextualización de la misma sobre la base del diagnóstico de los estudiantes y de los contenidos matemáticos incluidos en el currículo.

Referencias Bibliográficas

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T. y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto. 16(4), 610-623
- Angelo, T. A., & Cross, P. K. (1993). Classroom Assessment Techniques: A Handbook for College Teachers. Jossey-Bass.
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods. Medical Education, 20(6), 481-486.
- Bassane, G. W., & Angotti, R. S. (2007). Teaching Mathematics for Social Justice: A Contextual Approach. Mathematics Teaching in the Middle School, 12(3), 148-155.
- Black, P., & Wiliam, D. (2002). Assessment for Learning: Putting It into Practice. Open University Press.
- Bruner, J. (1960). The Process of Education. Harvard University Press.
- Cardona, Fernández y López (2008) Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, universidad Rafael Landívar, campus de Quetzaltenango.
- Calzada, A. (2014). Guía de Evaluación de la competencia básica en razonamiento matemático. Sevilla: Junta de Andalucía
- Campistrous, L. y Rizo, C. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.
- Dienes, Z. P. (1960). Building Up Mathematics.
- Dweck, C. (2015). Mathematical Mindsets. Penguin.
- Dewey, J. (1938). Experience and Education. Simon & Schuster.
- Dehaene, S. (1997). The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics. Oxford University Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011, septiembre). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. En *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). Tampere, Finlandia.
- Díaz Lozada, J. A., & Díaz Caballero, J. R. (2020). La resolución de problemas desde un enfoque epistemológico. Foro de Educación, 18(2), 191-209. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.694>

- Echenique Isabel (2006) Matemáticas resolución de problemas© GOBIERNO DE NAVARRA. Departamento de Educación 1.^a edición.
- Facione, P. A. (2007). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.
- Hacker, D. J. (1998). *Metacognition in Educational Theory and Practice*. Routledge.
- Howard Gardner (2006). Schaler, Jeffrey A., ed. "A Blessing of Influences" in Howard Gardner Under Fire. Illinois: Open Court. ISBN 978-0-8126-9604-2.
- Howard Gardner (1989). To Open Minds: Chinese Clues to the Dilemma of American Education. Nueva York: Basic Books. ISBN 978-0-4650-8629-0.
- Rodríguez Fernández, N., (2014). FUNDAMENTOS DEL PROCESO EDUCATIVO ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN A DISTANCIA: RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 17 (2), 75-93.
- Gee, J. P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley.
- Kapp, K. M., & Blair, L. (2013). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. Wiley.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction*. Pfeiffer.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a Models and Modeling Perspective on Mathematics Teaching, Learning, and Problem Solving. In R. Lesh & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching* (pp. 3-33). Lawrence Erlbaum Associates.
- Larios Osorio, V., (2003). Si no demuestro... ¿enseño Matemática? *Educación Matemática*, 15 (2), 163-178.19.
- Miguel de Guzmán (2000) *Tendencias innovadoras en educación matemática*, universidad complutense, Madrid.

- McGonigal, J. (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin.
- Parra, Blanca M. (1990). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. *Educación Matemática*, 02(03), pp. 22-31. URL Oficial: <http://www.revistaeducacion-matematica.org.mx/rev>.
- Pink, D. H. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. Riverhead Books.
- Pólya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. En P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology* (pp. 703-732). Wiley.
- Sales Arasa, C., Chacón, J. P., San, Á., & Alonso, M. (n.d.). *ACTIVIDADES CON TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA. REALIDAD Y ESPERANZAS DE CAMBIO*. Roderic.Uv.Es. Retrieved November 29, 2023, from <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/46766/edutecNo9.pdf>.
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. CRC Press.
- Sheldon, L. (2011). *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. Course Technology PTR.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- Silvia Escalante Martínez, Cardona, Fernández, López (2015) *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos*, universidad Rafael Landívar, campus de Quetzaltenang.
- UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean [162], Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.
- Kapp, K. M. 2012. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

Zepeda - Hernández, S., Abascal - Mena, R., & López - Ornelas, E. (2016). INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA. Ra Ximhai , 12 (6), 315-325.

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Cambridge, MA: O'Reilly Media.
<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/46766/edutecNo9.pdf>

Anexos

Anexos 1: Entrevista a docentes del cuarto año de la EGB

Objetivo: Valorar cómo se trabaja en el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita la identificación de las causas que han generados limitaciones para la resolución de problemas del cuarto año de la EGB.

Datos generales:

Entrevistado

Años de experiencia

Institución educativa donde labora

Fecha

Lugar

Cuestionario:

¿Cómo usted logra interacción dinámica de los estudiantes en sus clases de matemáticas?

¿Qué relación sistémica emplea usted para dar tratamiento a los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento?

¿Qué recursos usted emplea para facilitar el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático?

¿Qué estrategias metodológicas usted aplica para desarrollar las habilidades de razonamiento matemático?

¿Qué tipo de actividades usted propone para facilitar la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje?

¿Los recursos que utiliza para facilitar las habilidades de razonamiento matemático son efectivos? ¿Por qué?

¿Qué actividades de aprendizaje usted les asigna a sus estudiantes para dar tratamiento a los niveles de las habilidades de razonamiento?

¿Cómo integra acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante?

¿Cuál es el enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático?

¿Qué estrategia, actividades e instrumentos utiliza para evaluar la comprensión lectora en sus estudiantes?

Mecanismos y estética que utiliza usted para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

Recursos que se emplean usted para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Anexos 2: Guía de observación a clases de Matemáticas.

Objetivo: Recopilar información que permita la identificación de las causas que han generado limitaciones para las habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes del cuarto año de la EGB.

Datos generales:

Lugar

Hora

Cantidad de participantes

Fecha

Tipo de observación: Participante

Ficha de observación (lista de cotejo)

Tabla 5

Guía de observación a clases de Matemáticas.

Indicadores o aspectos a observar	Si cumple	No cumple	Detalles de la observación
El estudiante mantiene una interacción dinámica en el PEA.			
Relación sistémica que emplea el docente en el tratamiento de los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento matemático.			
Recursos que emplea para facilitar en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático.			

Estrategias metodológicas que emplea el docente para trabajar las habilidades de razonamiento matemático.

Actividades que facilitan la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje.

Actividades de aprendizaje para el tratamiento a los niveles de habilidades de razonamiento.

Integra acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante.

Actividades de aprendizaje para la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica en las habilidades de razonamiento matemático.

Realización de actividades creadoras, reflexivas y críticas de los estudiantes con el objeto de aprendizaje y de los estudiantes entre sí.

Enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático.

Evaluación del aprendizaje de las habilidades de razonamiento matemático

Mecanismos y estética que utiliza el docente para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

Recursos que se emplean para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Nota: Tabla realizada por los investigadores

Anexos 3: Guía para la revisión de planes de clases de Matemáticas.

Objetivo: Recopilar información que permita la identificación de las causas que han generado limitaciones en el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes del cuarto año de la EGB.

Datos generales:

Asignatura

Grado

Unidad didáctica

Fecha

Ficha de revisión (lista de cotejo)

Tabla 6

Guía para la revisión de planes de clases de matemáticas.

Indicadores o aspectos a observar	Si cumple	No cumple	Detalles de la observación
El estudiante mantiene una interacción dinámica en el PEA.			
Relación sistémica que emplea el docente en el tratamiento de los componentes didácticos en las habilidades de razonamiento matemático.			
Recursos que emplea para facilitar en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático.			
Estrategias metodológicas que emplea el docente para trabajar las habilidades de razonamiento matemático.			
Actividades que facilitan la interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los estudiantes con el objeto de aprendizaje.			
Actividades de aprendizaje para el tratamiento a los niveles de habilidades de razonamiento.			

Integra acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante.

Actividades de aprendizaje para la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica en las habilidades de razonamiento matemático.

Realización de actividades creadoras, reflexivas y críticas de los estudiantes con el objeto de aprendizaje y de los estudiantes entre sí.

Enfoque didáctico de la enseñanza de las habilidades de razonamiento matemático.

Evaluación del aprendizaje de las habilidades de razonamiento matemático

Mecanismos y estética que utiliza el docente para desarrollar el pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos.

Recursos que se emplean para incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Nota: Tabla realizada por los investigadores

Anexos 4: Prueba pedagógica a los estudiantes para diagnosticar las habilidades de razonamiento matemático.

Objetivo: Identificar los niveles de desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático que poseen los estudiantes de cuarto año de educación básica.

Datos generales

Nombre del estudiante:			
Fecha:	Grado:	Paralelo:	Año lectivo
			2023/2024

Preguntas

Lea el siguiente problema matemático para que responda las preguntas indicadas.

Lucía está organizando una fiesta de cumpleaños. Invitó a 8 amigos. Cada amigo recibió una bolsa con caramelos y juguetes.

En cada bolsa hay 12 caramelos y 5 juguetes pequeños. ¿Cuántos caramelos y juguetes en total hay en todas las bolsas de regalo?

Identifica las variables del problema.

¿Qué debe hacer Lucia para saber cuántos caramelos y juguetes adquirir para sus bolsas de regalo?

Debe multiplicar.

Debe sumar.

Debe dividir.

Debe restar.

Traduce datos y condiciones del problema a expresiones.

¿Qué palabra clave te hace saber lo que debe hacer Lucia?

12 caramelos

total, de juguetes

5 juguetes pequeños

Diseña y argumenta la estrategia de resolución de problema

¿Qué acción realiza Lucia para poder saber, cuantos caramelos y juguetes debe adquirir para sus 8 invitados?

A.- debe sumar ambas cantidades para obtener el total

B.- Debe determinar la cantidad de caramelos y juguetes en todas las bolsas y el total de ambos.

C.- Se requiere saber cuántos amigos hay en la fiesta

C.- Se requiere saber si hay más caramelos que juguetes

Realiza las operaciones de cálculo necesarias

¿Lucia debe tener para sus ocho bolsitas?

A.- 96 caramelos y 20 juguetes

B.- 89 caramelos y 25 juguetes

C.- 86 caramelos y 40 juguetes

Deduce e interfiere

Si un amigo de Lucia decide no ir a la fiesta ¿Qué debería hacer con esa bolsita de regalo?

A.- Comprar menos juguetes y caramelos.

B.- Repartir entre las otras bolsas los dulces y caramelos

C.- Quedarse con el sobrante de dulce y caramelos

Comunica los resultados (uso del lenguaje matemático)

Tabla 7

Rúbrica o lista de cotejo para la evaluación

Indicadores o aspectos a observar	Si cumple	No cumple	Detalles de la observación
Identifica las variables del problema.			
Traduce datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas.			
Diseña y argumentan la estrategia de solución del problema.			
Realiza las operaciones de cálculo necesarias.			
Deduce e infiere			

Nota: Tabla elaborada por los investigadores para obtener la información.

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

Nombre y Apellidos
Presidente

Nombre y Apellidos
Secretario (a)

Nombres y Apellidos
Vocal

Nombres y Apellidos
Profesor(a) Tutor(a)
Del Proyecto de Titulación