

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Secuencia Didáctica para el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas, un planteamiento desde los aportes del Método Polya y el Aprendizaje Basado en el Juego

María Alejandra Caviedes Rodríguez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Licenciada en Educación Básica Primaria

Directora

Juddy Amparo Valderrama Moreno

Doctora en Ciencias de la Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Bucaramanga

2025

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Dedicatoria

A quienes me han acompañado en los momentos de duda e inspiración.

Mis papás Karem y Elkin, por su apoyo y esfuerzo diario.

Mi abuelo Onésimo y mi tío Edgar, por la confianza.

A mi abuela Rosalba y a mi bisabuela María.

Y a mi gato Milo, por hacerme feliz.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Agradecimientos

A mi familia por su cariño y apoyo durante toda mi vida.

A mis hermanos Sofia y Santiago, y mis primos Cesar, David, Gabriel y Sebastián.

Al Colegio Damaso Zapata que me abrió las puertas.

A mis niños de tercero y cuarto grado, que permitieron que aprendiéramos juntos.

A mi directora Juddy, por su constante apoyo y acompañamiento.

Y especialmente a mis mejores amigos Fernando y Ángela; y a mis amigas y futuras colegas Andrea, Angie, Camila, Lina y Yuliana.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Problema de investigación	14
1.1 Descripción y Planteamiento del problema	14
1.2 Objetivos	19
1.2.1 Objetivo General	19
1.2.2 Objetivos Específicos.....	19
1.3 Justificación	20
2. Marcos de Referencia	22
2.1 Antecedentes de investigación.....	22
2.1.1 Internacionales	22
2.1.2 Nacionales.....	25
2.1.3 Locales	28
2.2 Marco teórico	29
2.2.1 Secuencia Didáctica.....	29
2.2.2 Competencia Matemática.....	30
2.2.3 Aprendizaje Basado en el Juego	36
2.2.3.1 Fases del ABJ.....	38
2.2.4 Método Polya.....	40
2.2.4.1 Fases del Método Polya	41
2.3 Marco Legal	43
3. Aproximación metodológica.....	45

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3.1	Modelo, Enfoque y Tipo	46
3.2	Método, Diseño y Abordaje	47
3.2.1	Fases de la Investigación-Acción.....	49
3.3	Población y muestra.....	52
3.4	Técnicas e instrumentos	52
3.4.1	Técnicas de recolección	53
3.4.2	Instrumentos de recolección	54
3.4.3	Técnicas de análisis.....	56
3.4.4	Instrumentos de análisis.....	57
4.	Resultados	58
4.1	Fase de Diagnóstico	58
4.2	Fase de Diseño	68
4.3	Fase de Implementación	71
4.4	Fase de Reflexión.....	88
5.	Conclusiones	94
	Referencias Bibliográficas	97
	Apéndices.....	102

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Cruce de competencias y componentes</i>	34
Tabla 2 <i>Diseño de evaluación 3^a</i>	35
Tabla 3 <i>Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis</i>	53
Tabla 4 <i>Guía de Diseño</i>	68
Tabla 5 <i>Resultados del ABJ en la Sesión Mario Party</i>	75
Tabla 6 <i>Resultados del ABJ en la Sesión Mario Bros</i>	81
Tabla 7 <i>Resultados del ABJ en la Sesión Mario Kart</i>	88
Tabla 8 <i>Cuadro Comparativo</i>	91

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Matemáticas PISA (2006 a 2022)</i>	15
Figura 2 <i>Fases del Aprendizaje Basado en el Juego</i>	38
Figura 3 <i>Fases del Método Polya</i>	41
Figura 4 <i>Fases de la Investigación-Acción</i>	48
Figura 5 <i>Criterios de Evaluación Lenguaje</i>	59
Figura 6 <i>Resultados de Comprensión Lectora</i>	60
Figura 7 <i>Criterios de Evaluación Matemática</i>	60
Figura 8 <i>Resultados del Componente Aleatorio</i>	61
Figura 9 <i>Resultados del Componente Espacial-Métrico</i>	62
Figura 10 <i>Resultados del Componente Numérico-Variacional</i>	62
Figura 11 <i>Fases del Método Polya</i>	63
Figura 12 <i>Criterios de Evaluación en Competencias Socioemocionales</i>	64
Figura 13 <i>Resultados de Competencias Socioemocionales</i>	65
Figura 14 <i>Análisis DOFA</i>	65
Figura 15 <i>Primer Reto (Todo debe sumar 15)</i>	72
Figura 16 <i>Segundo Reto (Acertijo de figuras numéricas)</i>	73
Figura 17 <i>Tercer Reto (Fichas exactas)</i>	74
Figura 18 <i>Gráfico del presupuesto grupal</i>	76
Figura 19 <i>Comprender el problema</i>	77
Figura 20 <i>Exploración del material</i>	77
Figura 21 <i>Concebir un plan</i>	78

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Figura 22 <i>Ejecutar el plan</i>	79
Figura 23 <i>Mirar hacia atrás</i>	79
Figura 24 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	82
Figura 25 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	83
Figura 26 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	84
Figura 27 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	85
Figura 28 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	85
Figura 29 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	86
Figura 30 <i>Resultados en Matemáticas</i>	88
Figura 31 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	89
Figura 32 <i>Respuestas de los estudiantes</i>	89
Figura 33 <i>Resultados Socioemocionales</i>	90

Lista de Apéndices

Apéndice A. Prueba Diagnóstica	102
Apéndice B. Secuencia Didáctica	105

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Resumen

Título: Secuencia Didáctica para fortalecimiento la Competencia de Resolución de Problemas, un planteamiento desde los aportes del Método Polya y el Aprendizaje Basado en el Juego

Autor: María Alejandra Caviedes Rodríguez

Palabras Clave: Competencia Matemática, Resolución de Problemas, Aprendizaje Basado en el Juego, Método Polya y Secuencia Didáctica.

Descripción: Este proyecto tiene el objetivo de analizar el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas a partir de la aplicación de una Secuencia Didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) y el método Polya. A partir de las 7 fases del ABJ y desde un enfoque estructurado de cuatro dimensiones del método Polya: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y verificar la solución. Por otra parte, el marco metodológico de la investigación se abordada desde un enfoque experimental, de tipo educativo, bajo el método de Investigación Acción propuesto por Mckernan (1999), el cual se plantea en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y reflexión. La población objeto de estudio es una institución pública con una muestra de 34 estudiantes del grado 3-01. En cuanto los resultados en la fase del diagnóstico se enmarcar en la matriz DOFA lo que permite evidenciar una mirada en cuanto el abordaje de la competencia de resolución de problemas, en respuesta surge el diseño de la secuencia didáctica fundamentada en el ABJ y el método Polya. Producto de la implementación en tres sesiones evidencia los resultados y reflexión por medio de un cuadro comparativo entre el punto de partida y el punto de llegada. A modo de conclusión se puede afirmar que la contextualización de la secuencia didáctica al juego de Mario Bros basada en los elementos que aporta el ABJ y el método Polya permitió despertar y mantener el interés para el aprendizaje de la matemática y su abordaje desde los cinco pensamientos, lo que evidencia mejor desarrollo de pensamiento matemático.

** * Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Licenciatura en Educación Básica Primaria. Directora: Juddy Amparo Valderrama Moreno. Doctora en Ciencias de la Educación.

Abstract

Title: Didactic Sequence to strengthen Problem Solving Competence, an approach from the contributions of the Polya Method and Game-Based Learning. *

Author(s): Maria Alejandra Caviedes Rodriguez^{††}

Key Words: Mathematical Competence, Problem Solving, Game-Based Learning, Polya Method and Didactic Sequence.

Description: The objective of this project is to analyze the strengthening of Problem Solving Competence from the application of a Didactic Sequence based on Game-Based Learning (GBL) and the Polya method. Based on the 7 phases of ABJ and from a structured approach of four dimensions of the Polya method: understanding the problem, configuring a plan, executing the plan and verifying the solution. On the other hand, the methodological framework of the research is approached from an experimental approach, of educational type, under the Action Research method proposed by Mckernan (1999), which is proposed in four phases: diagnosis, design, implementation and reflection. The study population is a public institution with a sample of 34 students in grade 3-01. As for the results in the diagnostic phase, they are framed in the SWOT matrix, which allows evidencing a look at the approach to the problem-solving competence, in response arises the design of the didactic sequence based on the ABJ and the Polya method. As a result of the implementation in three sessions, the results and reflection through a comparative table between the starting point and the point of arrival are evidenced. In conclusion, it can be stated that the contextualization of the didactic sequence to the Mario Bros game based on the elements provided by the ABJ and the Polya method allowed to awaken and maintain the interest in learning mathematics and its approach from the five thoughts, which evidences a better development of mathematical thinking.

* Degree Work

††Faculty of Human Sciences. School of Education. Bachelor's Degree in Elementary Basic Education. Director: Juddy Amparo Valderrama Moreno. Doctor in Educational Sciences.

Introducción

La educación, es considerada un derecho fundamental para toda la población, tiene como objetivo primordial promover la integración social y la equidad, repercutiendo en diversas áreas que afectan la sociedad, la economía y el bienestar general (Unesco, 1980). Las matemáticas desempeñan un papel sustancial en este proceso al desarrollar habilidades cognitivas y competencias esenciales para la vida, que contribuyen en la formación de ciudadanos críticos y analíticos capaces de abordar eficazmente los desafíos del mundo.

No obstante, en los últimos años las pruebas estandarizadas han evidenciado que en Colombia el desempeño de los estudiantes en el área de matemática no han alcanzado un nivel determinante que nos ubique como ciudadanos matemáticamente competentes en la sociedad, a lo que se atribuye a factores como la metodología tradicional que se continúa implementando y la falta de seguimiento como docentes en el campo educativo en la reconstrucción e intervención de nuevas metodologías que permitan suplir las necesidades evidenciadas en los estudiantes año tras año.

Por lo tanto, este proyecto se enmarca dentro del objetivo de implementar una secuencia didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en el Juego y el método Polya para fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas en estudiantes de cuarto primaria. Ya que, la implementación de esta secuencia didáctica fundamentada en dos teorías permite aportar al ámbito académico los alcances que tiene la aplicación de nuevas metodologías al combinar la parte didáctica con la teórica, demostrando que el proceso de aprendizaje del estudiante es mayormente beneficioso al ser el estudiante quien interactúa y descubre por sus propios medios como resolver

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

problemas, bajo un contexto dinámico donde es más consciente de cómo aplicar sus conocimientos a situaciones reales.

Es por ello, que bajo el método Investigación Acción se aplican las fases de diagnóstico para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tienen los estudiantes en la Competencia Resolución de Problemas en los componentes numérico-variacional, espacial-métrico y aleatorio; el diseño que permite hacer la correlación entre las necesidades y oportunidades evidenciadas para realizar la secuencia didáctica fundamentada en el ABJ y el método Polya; la implementación que pone en práctica la teoría y permite compartir los alcances; y la reflexión que da paso a la adaptación o mejora continua del proceso realizado.

Se pretende que los resultados muestren un enfoque más amplio del alcance de metodologías innovadoras en la enseñanza de la matemática, además, de la importancia de incluir el juego durante la adquisición de saberes y como eje fundamental en el desarrollo de habilidades y competencias; desde una percepción como oportunidad para que el estudiante por medio de la interacción y ejecución de acciones argumentadas pueda abrirse campo en el fortalecimiento de sus propios saberes. Siendo como docentes, más flexibles y abiertos al cambio.

1. Problema de investigación

El primer capítulo aborda la descripción y planteamiento del problema, desde los factores que influyen en el abordaje de la Competencia de Resolución de Problemas en la Educación Básica Primaria y sus implicaciones en el aula de matemáticas. Para ello, se plantea la pregunta problema que orienta el proyecto. A partir de esto, en la justificación se resalta la importancia de implementar metodologías como el Aprendizaje Basado en el Juego y el método Polya que permitan facilitar el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas, a partir de situaciones contextualizadas y significativas que permitan al estudiante hacer uso de la competencia dentro y fuera del ámbito educativo. Por lo que, se plantean los objetivos que se pretenden alcanzar en el proyecto.

1.1 Descripción y Planteamiento del problema

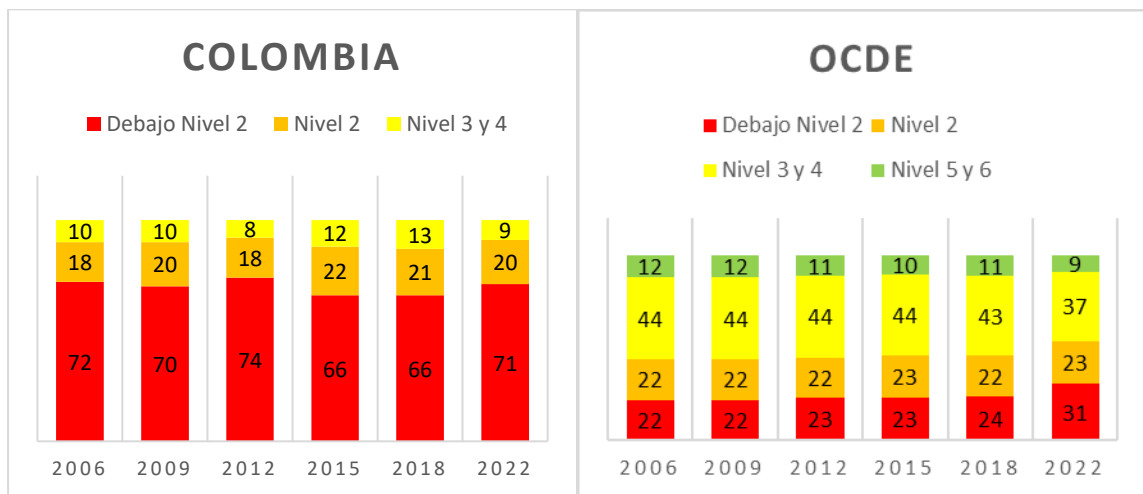
El desarrollo de las competencias matemáticas juega un papel fundamental en la vida cotidiana, ya que, estas permiten afianzar el proceso de desarrollo del pensamiento matemático, lo que, proporciona herramientas que permiten interpretar y solucionar situaciones problemas que emergen de una cotidianidad en contextos reales y formales de la matemática dependiendo del nivel de aprendizaje del estudiante.

Por otra parte, en el ámbito internacional y nacional, en los últimos años los resultados de las pruebas externas PISA y SABER, las cuales son un referente evaluativo; ya que estandarizan y ponderan el nivel de desempeño de los estudiantes en el marco de la calidad de la educación colombiana. Estos resultados han revelado que los estudiantes finalizan su etapa escolar sin tener mayor dominio de las competencias matemáticas. En el año 2022 en la Prueba PISA el puntaje general de Colombia fue de 383 ubicándose en el puesto 64 entre 81 países.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Figura 1

Matemáticas PISA (2006 a 2022)



Nota. El gráfico representa los resultados de las Pruebas PISA del periodo comprendido entre el 2006 y el 2022. Tomado de Ministerio de Educación Nacional, Pruebas PISA 2022.

Es decir, que en Colombia el estudiante se encuentra en un nivel en el que es capaz de reconocer situaciones literales dentro de la pregunta y realizar procedimientos de pasos simples que demandan un proceso rutinario; siendo el nivel más básico y en el que la mayoría de estudiantes colombianos se encuentra al finalizar su etapa escolar, donde no presentan dominio de los procesos, comprensión de los conceptos y la habilidad para actuar; se cuestiona el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Aunque se reconoce que las matemáticas se encuentran reflejadas en diversas situaciones de la vida, sin embargo, en el ámbito educativo se evidencia cierto rechazo o percepciones erróneas debido a la forma en la que se enseña. Como bien se conoce, la enseñanza tradicional ha regido durante décadas, caracterizada por la memorización, mecanización y repetición de contenido, donde el estudiante juega un papel pasivo y se convierte en una máquina que solo obedece; lo que no es acorde con lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), ya que, el abordaje

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

del desarrollo de las competencias requiere que, el estudiante juegue un papel activo donde pueda explorar, cuestionar, crear hipótesis y resolver problemas por sí mismo.

Además, la enseñanza tradicional no solo influye en la parte cognitiva del estudiante sino también abarca lo socioemocional, ya que, cuando los estudiantes no pueden ver la conexión entre las matemáticas y su aplicación en situaciones reales o en otras disciplinas, genera una poca o nula comprensión de la misma, lo que genera frustración, rechazo, desmotivación y falta de interés, lo que conlleva a la no consecución del logro, puesto que se pierde la ganas de aprender. Por otra parte, el desarrollo de la Competencia socioemocional juega un papel crucial, ya que, investigaciones enuncian que la motivación influye directamente en la adquisición de saberes, por ende, si el estudiante no se encuentra motivado es muy difícil que responda adecuadamente en la parte cognitiva. A mayor desarrollo de Competencia socioemocional mayor nivel de aprendizaje y viceversa.

Con base a lo anterior se centra la mirada de metodologías que respondan a las necesidades de los estudiantes y que favorecen el desarrollo de las competencias matemáticas, como el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ), que permite al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje por medio de la adecuación de saberes a situaciones lúdicas. No obstante, la UNICEF (2018) plantea que, debido a los mitos, prejuicios y creencias erróneas sobre la eficacia del juego en el ámbito educativo, son muy pocos los docentes que utilizan este tipo de metodologías, justificando que el juego quita tiempo del “verdadero aprendizaje” y olvidando que los niños son niños.

Por otra parte, y como se mencionó anteriormente este trabajo pretende abordar la Resolución de Problemas como una Competencia matemática, dado que, esta competencia presenta mayor grado de dificultad, puesto que, se evidencia la separación de la matemática con

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

otros saberes. El estudiante al enfrentarse a una situación en la que se requieren varios procesos mentales como la comprensión, el análisis, la producción, modelación, razonamiento, la comunicación entre otros genera un choque cognitivo- socioemocional producto de no tener la estrategia de solución, ya que no visualiza la matemática como la herramienta para comprender la naturaleza y sus dinámicas.

Al entender la necesidad existente, el abordaje de la Competencia de Resolución de Problemas en la clase de matemáticas, como la apertura a un abanico de soluciones de oportunidades para desenvolverse con propiedad en la vida y comprender la matemática como una herramienta, este trabajo plantea incorporar el método Pólya en las dinámicas de aula. Este método propone un camino para resolver un problema de cualquier campo en diversos contextos.

En respuesta a lo anterior, uno de los propósitos es que las prácticas de aula fomenten en los estudiantes la autocrítica, la autorregulación y la capacidad para la toma de decisiones para la vida. Esto con el fin de su aplicabilidad en diversas dinámicas cotidianas. Un ejemplo de ello es que el estudiante sea capaz de comprar un artículo, ahorrar de sus ingresos o dinero de sus meriendas, realizar operaciones mentales básicas, entre otros, puesto que, “su objetivo es ampliar la gama de posibles caminos para resolver algún tipo de problema, ya que cada estudiante tiene sus propias estrategias para obtener el resultado” (Alfaro, 2006, p. 2).

A pesar de que existen investigaciones que verifican la efectividad de estos métodos dentro del aula de clase, los docentes no los implementan, debido a su desconocimiento o a que no comprenden cómo integrarlos, por lo que, deciden continuar empleando los algoritmos y mecanización, dejando de lado componentes y las demás áreas, convirtiendo la matemática en un área independiente en la que los estudiantes presentarán dificultades al momento de relacionarla con situaciones de la vida cotidiana.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Con base en la información anterior para dar respuesta a este problema se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera impacta la aplicación de una secuencia didáctica basada en los elementos que aportan el ABJ y el método Polya en estudiantes de tercer grado primaria de una institución educativa de Bucaramanga en cuanto al fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas a partir de la aplicación de una Secuencia Didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en el Juego y el método Polya en estudiantes de tercer grado de primaria del Colegio Instituto Técnico Dámaso Zapata.

1.2.2 Objetivos Específicos

Describir las fortalezas, dificultades, amenazas y oportunidades que presentan los estudiantes de tercer grado de primaria en la Competencia de Resolución de Problemas antes de la aplicación de la secuencia didáctica.

Diseñar una Secuencia Didáctica fundamentada en el ABJ y el método Pólya para el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas en estudiantes de tercer grado de primaria.

Cotejar la aplicación del Aprendizaje Basado en el Juego y el método Pólya para fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas en estudiantes de tercer grado de primaria.

Describir la efectividad de una Secuencia Didáctica fundamentada en el ABJ y el método Pólya para el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas en estudiantes de tercer grado de primaria.

1.3 Justificación

Las matemáticas son sustanciales en una educación de calidad, ya que permiten desarrollar una amplia gama de habilidades cognitivas y competencias esenciales para la vida. Además, fomentan el pensamiento lógico, la creatividad, la toma de decisiones informadas y la capacidad de abordar situaciones complejas de manera estructurada. No solo permiten desarrollar capacidades en disciplinas relacionadas, como la ciencia y la tecnología, sino que también promueven el desarrollo de ciudadanos críticos y analíticos capaces de enfrentar los desafíos del mundo de manera efectiva.

En el marco de la educación, donde las matemáticas juegan un papel insustituible, la Competencia de Resolución de Problemas emerge como un componente esencial y dinámico. Esta competencia es el vínculo que transforma el conocimiento matemático en una herramienta pragmática para enfrentar problemas del mundo real, y a través de su desarrollo los estudiantes tendrán la capacidad de identificar, analizar y resolver múltiples problemas. Puesto que, la Resolución de Problemas “prepara para tomar decisiones y para enfrentarse a situaciones que representan la realidad y el entorno de los estudiantes (Rodrigo, 2018, p. 22).

En el contexto actual de la educación es evidente la necesidad de generar como docentes un cambio en la enseñanza de la matemática, por lo tanto, en este trabajo el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) junto a el método Polya se presentan como una metodología que va más allá de los enfoques tradicionales en la enseñanza de la matemática. El ABJ permite a los estudiantes aprender de manera divertida y experimental, comprobando por sí mismos los conceptos presentados en clase a través de juegos, lo que facilita un aprendizaje genuinamente significativo, y al incorporar la Resolución de Problemas, el juego se convierte en un desafío para el estudiante, al ser este quien debe encontrar una manera de resolver el problema. Y junto a el método Polya,

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

que no solo se centra en que el individuo encuentre la respuesta correcta al resolver un problema, sino que además haga uso de los conocimientos y habilidades de pensamiento matemático que requiere la Competencia de Resolución de Problemas, se permite el reconocimiento de los estilos cognitivos y ritmos de aprendizajes de cada estudiante.

Por lo tanto, la creación de este trabajo posibilita el fortalecimiento de la Competencia de Resolución de Problemas desde un contexto inmediato en el que el uso de la matemática dentro de la vida cotidiana cobra sentido para el estudiante, ya que se busca promover un aprendizaje significativo a través de situaciones ligadas a experiencias propias (MEN, 2006). A largo plazo se espera que los docentes sigan implementando el ABJ y el método Pólya, para que puedan en un futuro superar las dificultades ocurridas en las pruebas PISA y Evaluar para Avanzar, además, se espera que influya de manera positiva en el nivel académico de los estudiantes, pero sobre todo que tengan la capacidad de llevar lo aprendido a situaciones que se le presenten en su vida cotidiana.

Por último, se pretende que este trabajo realice un aporte en el ámbito educativo e investigativo en el que docentes e investigadores que quieran innovar e utilizar una metodología determinen la influencia del ABJ y el método Polya para fortalecer el desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas, para que la puedan conocer e implementar en sus investigaciones o en el aula de clase, a partir de esta investigación aplicada en estudiantes de tercer grado de primaria de una institución educativa pública.

2. Marcos de Referencia

El segundo capítulo aborda los antecedentes y el marco teórico, a partir de estudios relacionados con la Competencia de Resolución de Problemas, el ABJ y el método Polya; y la relación entre estos tres aspectos en las aulas de educación básica primaria en la enseñanza de matemática.

2.1 Antecedentes de investigación

Esta sección de antecedentes se presenta investigaciones relacionadas con la Competencia Resolución de Problemas, el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) y el método Polya, con el fin de enriquecer y fundamentar el presente trabajo. Se examinan artículos científicos, trabajos de investigación y proyectos a nivel internacional, nacional y local. A continuación, se presentan los hallazgos más destacados en este campo, se identifica las contribuciones a la comprensión y aplicación de estrategias pedagógicas en el contexto educativo actual.

2.1.1 Internacionales

En el ámbito internacional, diversas investigaciones han explorado y demostrado el impacto significativo del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) en el aprendizaje de los estudiantes. Debido a su versatilidad, el ABJ puede trabajar con la adecuación de temáticas al juego y el aprendizaje, o utilizando juegos ya creados. Además, destaca aspectos como la motivación, el compromiso y la comprensión del estudiante, lo que facilita la adecuada adquisición de conceptos matemáticos y el fortalecimiento de la Competencia en la Resolución de problemas. Sin embargo, las investigaciones no integran el método Polya junto al ABJ y la Resolución de problemas; razón por la cual se revisan por separado.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para iniciar el artículo “Análisis de una Escape Room Educativa en Clase de Matemáticas de Educación Primaria” (García et al, 2020) optó por diseñar e implementar una guía didáctica fundamentada en el ABJ que se desarrolló a partir de la temática “Star Wars” en un escenario de escape room en el que se trabajaron las operaciones básicas a partir de la Resolución de 7 problemas matemáticos. Desde una metodología asociada a la innovación y la cooperación, a partir de una muestra de 24 estudiantes del grado tercero. Los resultados mostraron beneficios asociados a la curiosidad e implicación elevada, donde se destaca el desarrollo de habilidades sociales, la mejora en la disposición de aprendizaje y el pensamiento creativo; además, la red semántica compleja del proceso de aprendizaje indica una mejora en el desempeño de los estudiantes en la comprensión de los contenidos y la ejecución de operaciones básicas al momento de resolver problemas. Este proyecto destaca que el juego y la innovación son factores que influyen en la motivación del estudiante, lo que permite mayor disposición en la adquisición de los nuevos saberes, además durante el proceso se fortalecen las competencias cognitivas y socioemocionales; sin embargo, resalta la importancia de la proporción adecuada de tiempo en la Resolución de Problemas para que los estudiantes no se estresen y puedan utilizar sus estrategias de forma adecuada.

Herreros y Sanz (2020) plantearon como objetivo en el trabajo titulado “Estadística en Educación Primaria a través del Aprendizaje Basado en Juegos” demostrar las ventajas del ABJ frente a la dinámica del modelo didáctico tradicional. A partir de una muestra de 17 estudiantes con edades entre 11 y 12 años, se realizó una práctica pre-test, una intervención de 6 sesiones y una prueba post-test. Durante la intervención se implementaron juegos como dados de colores, Jenga, scape room y juegos en línea; adaptados a problemas matemáticos contextualizados en aspectos estadísticos, donde los estudiantes trabajaron de forma individual y cooperativa para

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

alcanzar los objetivos propuestos. Los resultados permitieron comparar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes antes y después de la intervención, a partir de un análisis cualitativo y cuantitativo dividido en un estudio descriptivo e inferencial por medio de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, se logró obtener una significación del 5%, debido al aumento de participación de los estudiantes en la Resolución de problema demostrando mayor dominio de los conceptos y estrategias al abordarlos, se destaca que un cambio metodológico por medio del juego y la exploración puede lograr la adquisición y comprensión adecuada de los contenidos matemáticos.

Sillo (2023) en su trabajo denominado “Estrategia didáctica para mejorar la Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de una institución educativa multigrado de Puno” plantea como objetivo diseñar una estrategia didáctica contextualizada para mejorar la Competencia de Resolución de problemas. A partir de una muestra de 3 docentes y 11 estudiantes, bajo un contexto rural y en un aula de multigrado, se aplicó un cuestionario a los estudiantes para identificar su desempeño en la Resolución de problemas y se aplicó una entrevista semiestructurada a los docentes para constatar el nivel de conocimiento teórico y didáctico. Posteriormente, se realizó un diseño de propuesta transversal para una duración de 20 días fundamentada en el ABJ y el método Polya, a partir de la temática de juegos tradicionales. Por medio de la organización estructurada de un cronograma de actividades de aprendizaje: la investigación de juegos tradicionales, la elaboración de fichas de encuesta para recolectar datos, la organización de las respuestas en gráficos, la recreación y adecuación de juegos a la Resolución de problemas (medición, venta), la Resolución de problemas con las fases del método Polya y centrada en las operación básicas (adición, sustracción, secuencia y comparación) bajo condiciones que ofrece el contexto rural. Los resultados de validación de la propuesta son de 80 (100%),

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

argumentando la correlación entre el ABJ y el desarrollo de la competencia matemáticas, bajo un modelo innovador, lúdico y contextualizado.

Estas investigaciones sobre el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) en el contexto de la enseñanza de las matemáticas, evidencian que este método no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fortalece las habilidades de Resolución de Problemas, ya que, al diseñar actividades lúdicas se involucra a los estudiantes en situaciones desafiantes que requieren la aplicación de conceptos matemáticos para superar obstáculos y alcanzar objetivos; además se estimula el pensamiento crítico, la creatividad y la perseverancia en la Resolución de Problemas, habilidades fundamentales en el desarrollo de competencias matemáticas, al otorgar un aprendizaje significativo que van a aplicar en el mundo real.

2.1.2 Nacionales

El ámbito nacional se presentan algunos trabajos que relacionan lo correspondiente al ABJ y el método Polya en el fortalecimiento de las competencias matemáticas, específicamente en la Resolución de Problemas. Aunque algunas investigaciones se centren en el Razonamiento y el pensamiento lógico-matemático, la Resolución de Problemas se encuentra presente debido a su transversalidad e interdisciplinariedad en distintos contextos.

En la ciudad de Valledupar Clavijo et al. (2023) presentó el proyecto de grado “Estrategia pedagógica para fortalecimiento de habilidades de razonamiento matemático mediante el (ABJ)”, el cual, planteó como objetivo implementar una estrategia pedagógica para fortalecer habilidades de razonamiento matemático utilizando el ABJ como mediador de aprendizajes. Se aplicó a una muestra 15 maestros del área de matemática del grado tercero una entrevista semiestructurada a los docentes encaminada al juego en el desarrollo de actividades, la intensidad, la receptividad de los estudiantes y la planeación curricular. De manera alterna a 22 estudiantes se aplicó un taller

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

diagnóstico inicialmente, en un segundo momento se implementó una secuencia didáctica fundamentada en el ABJ que constaba de tres actividades: Salta, saltamontes; La tienda escolar y Me divierto y aprendo con herramientas digitales. Durante la intervención se destaca el uso de situaciones reales como la compra y venta de productos, además del material didáctico que le permite al estudiante manipular y entrar en el rol. A través de un análisis ligado a la valoración institucional que consta de cuatro desempeños (Superior, Alto, Básico, Bajo) se realiza una comparación entre la prueba diagnóstica en la que predomina el desempeño Bajo y los resultados de la intervención que demostraron mejora en los estudiantes al ser capaces de implementar estrategias de cálculo mental y razonamiento para resolver problemas, logrando evidenciar la apropiación de conceptos propios de Resolución de Problemas; lo que demostró que los factores como la innovación y la motivación a través del juego influyen positivamente en la mejora del desempeño de los estudiantes.

En la ciudad de Huila, Trullo (2023) presentó en el trabajo titulado “Estrategia didáctica basada en Gamificación para fortalecer la competencia de planteamiento y Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de tercero y quinto de primaria” el objetivo de fortalecer la competencia de planteamiento y Resolución de Problemas matemáticos en estudiantes de grado tercero y quinto. A partir de un contexto rural, en una sede multigrado. Con una muestra de 8 estudiantes de tercer y quinto grado, se aplicó las pruebas pre y post test con un intermedio de intervención a partir del ABJ, la temática Huerta y la gamificación en la plataforma ClassDojo que permite medir el progreso de los estudiantes por medio de insignias que se recolectan en retos de trabajo de campo (medir dimensiones), crear un avatar (construcción), el rey manda (estimación de masas y gramos), velocidad de crecimiento (estimación de medida). Algunos de los resultados se resaltan que las nuevas experiencias en el ambiente de aprendizaje son un factor motivacional

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

en el estudiante, ya que, demuestran mayor disciplina y compromiso al ser el protagonista de su propio aprendizaje, logrando un impacto positivo en la adquisición de conocimiento.

En el municipio de Rionegro, Africano (2023) en el trabajo titulado “El juego y el uso de material manipulativo como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento matemático” tuvo el objetivo de implementar el juego y el uso de material manipulativo como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático. Bajo los planteamientos de una metodología de investigación cualitativa, con una muestra de dos estudiantes de una escuela multigrado, se realiza una propuesta metodológica dividida en tres partes. En la primera parte se planteó juegos tradicionales como serpientes y escaleras y los bolos, donde se fortalece el uso de conceptos matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico, en la segunda parte se realizaron actividades lúdicas con material concreto como paletas y dinero falso en un contexto “escenario de tienda” se identifican y manipulan cantidades, se compara y resuelve situaciones problemas. Finalmente se plantea el uso de las TIC a partir de una aplicación Tapete Khubo que permite complementar la clase de matemáticas. A medida que los estudiantes usan el material manipulativo para resolver los problemas planteados dentro de las actividades se les entrega una guía dividida en las cuatro fases del método Polya que permite evidenciar el proceso del estudiante para llegar a la respuesta. Los resultados resaltan que el juego usado adecuadamente es un método que permite que el estudiante comprenda mejor la temática al ser él quien descubre, explora y experimenta; y al encontrarse inmerso en el proceso de Resolución de Problemas, el juego y el uso de material manipulativo, el método Polya permite descubrir las estrategias y/o métodos que utiliza para llegar al resultado.

Estas investigaciones permiten evidenciar que el ABJ y el método Polya son metodologías didácticas efectivas para mejorar habilidades de razonamiento matemático y Resolución de

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problemas, ya que, permite que los estudiantes se involucren activamente en su proceso de aprendizaje, fomentando la exploración, la experimentación y el descubrimiento de conceptos matemáticos de manera lúdica y significativa. Se resalta el impacto positivo en la motivación y el compromiso de los estudiantes, así como en su desempeño académico, además, no solo se evidencia la adquisición de conocimientos matemáticos, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, como la capacidad de análisis, la Resolución de Problemas complejos y la reflexión.

2.1.3 Locales

En el ámbito local, son pocas las investigaciones que integran el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), la Resolución de problemas y el método Polya. Sin embargo, esto abre la puerta a la creación y búsqueda de nuevo conocimiento a nivel local, lo que puede generar un aporte significativo al campo educativo.

El artículo El juego, estrategia pedagógica que favorece el aprendizaje de la matemática realizado por Hernández y López en el año 2021, tiene el objetivo de implementar una estrategia pedagógica que favorezca el aprendizaje de la matemática mediante el juego. Desde el método investigación-acción y con una muestra de 34 estudiantes de grado segundo primaria, se realiza una encuesta sobre la percepción en la clase de matemáticas, se aplica una prueba diagnóstica y se implementa una secuencia didáctica donde se hacen uso de juegos de habilidad, cálculo, azar, estrategia y rol en los diferentes componentes y competencias matemáticas. Los resultados evidenciaron que el proyecto tuvo un impacto positivo, ya que se logra fortalecer las competencias y los componentes matemáticos, destacando que el juego en la enseñanza-aprendizaje utilizado de manera adecuada funciona como facilitador de contenido, alcanza el aprendizaje significativo y permite que los estudiantes desarrollen habilidades como la concentración y el trabajo en equipo.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El hecho de que no haya tantas investigaciones relacionadas a este tema a nivel local, abre camino a la realización de nuevos aportes y descubrimientos en Santander sobre la correlación entre los métodos implementados Polya y ABJ en el desarrollo de la Competencia Resolución de problemas y su efectividad en el aula de clase.

2.2 Marco teórico

Esta sección de marco teórico define los conceptos claves de la investigación, a partir de categorías como la secuencia didáctica, el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ), el método Polya, la Competencia matemática y la Resolución de Problemas, con el fin de profundizar y resaltar su importancia en la educación básica primaria.

2.2.1 Secuencia Didáctica

Es un proceso de planeación educativa que permite organizar y diseñar de forma estratégica los contenidos, a partir de los objetivos o metas planteadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que requiere implementar el docente (Díaz-Barriga, 2013). Siendo una herramienta pedagógica que permite estructurar de forma secuencial y progresiva los contenidos y actividades que se llevaran dentro del aula.

Al ser un conjunto de actividades articuladas al proceso de adquisición de aprendizaje, se resaltan los factores cognitivos, procedimentales y actitudinales (Callejas et al 2022) con el fin de lograr una adecuada adquisición de saberes con su respectiva aplicación en el mundo cotidiano, al mismo tiempo que el desarrollo de valores como la colaboración, el trabajo en equipo y la responsabilidad.

Sus principales componentes son los objetivos, contenidos, actividades y evaluación; los cuales se encuentran relacionados de forma coherente y contribuyen al progreso nivelado del

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

estudiante; destacando la importancia del diseño y aplicación de actividades significativas y ligadas al desarrollo de competencias y el contexto del estudiante.

Un aspecto fundamental en el ámbito educativo, es que el docente se encuentra en continuo mejoramiento y construcción de los conocimientos cotidianos; por ende, la implicación de diseñar y ejecutar una secuencia didáctica contempla la importancia de una educación formativa donde el docente es consciente que el aprendizaje del estudiante se visualiza como un proceso en el que la importancia recae en la adquisición de competencias y habilidades, y no en el resultado final (Araya, 2014). Al mismo tiempo, que al ser la secuencia didáctica un proceso planificado de acuerdo a objetivos y contenidos, se permite la evaluación y reestructuración de la secuencia didáctica por parte del docente buscando la mejora constante en el ámbito educativo.

Por lo que, la secuencia didáctica no solo es una herramienta de planeación, sino se convierte en un proceso de autorreflexión constante del docente, a partir de la evaluación de la ejecución de la planeación, el diseño se puede replantear, adaptar o reconstruir para posteriormente utilizar la secuencia en otra oportunidad.

2.2.2 Competencia Matemática

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2014) define la competencia como un conjunto integral de conocimientos, habilidades y actitudes que las personas desarrollan a lo largo de su vida. Donde a partir de la adquisición de las competencias el individuo tiene la capacidad de realizar acciones efectivas en situaciones que demanda el contexto.

La Competencia matemática se refiere a la habilidad de una persona para reconocer y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo que lo rodea. PISA (2003) determina que esto implica que el individuo tenga la capacidad de emitir juicios fundamentados sobre cuestiones matemáticas y de utilizar estas herramientas de manera efectiva, donde no solo

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

se involucra la comprensión de conceptos matemáticos, sino también la capacidad de utilizarlos de manera crítica y significativa en diversos contextos de la vida cotidiana.

La OCDE (2017) determina que el individuo al finalizar la etapa escolar debe tener la capacidad de “formular, emplear e interpretar las matemáticas” (p. 64) por ende, la enseñanza de la matemática debe estar enfocada en la comprensión del contenido, la implementación de estrategias y la argumentación de lo que se realiza, a partir del planteamiento de problemas contextualizados que permitan la adecuada adquisición de las competencias matemáticas, que permita su uso dentro y fuera del ámbito educativo.

En el campo de la matemática una de las competencias que más destaca es la Resolución de Problemas, ya que, ha sido el corazón de la actividad matemática, siendo históricamente el principio de desarrollo en la enseñanza-aprendizaje (Sigarreta et al, 2006).

Un problema es cualquier duda o dificultad que requiere un proceso de reflexión y acción para solucionarlo (Barrell, 1999), por ende, su resolución requiere el conjunto de procesos cognitivos necesarios para superar el obstáculo. Ya que, el problema no dispone de un principio o camino rápido y directo que llegue a la resolución, lo que se convierte a partir de su dificultad un reto (Echenique, 2006), que requiere una planificación de acciones que permitan situar y utilizar adecuadamente los conocimientos adquiridos para poder solucionarlo.

La Resolución de Problemas es una competencia que origina en la antigua Grecia, cuando los griegos empezaron a interesarse en cuestionar sus propios aprendizajes (Piñero & Diaz, 2015), y a partir del desarrollo de técnicas y métodos para resolver problemas, se precisaron conceptos que posteriormente pasaron a ser objeto de estudio. Lo que ha realizado aportes significativos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología a lo largo de la historia, por medio del desarrollo de

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

modelos matemáticos, la simulación numérica y la matematización de disciplinas; que han transformado la sociedad y la economía.

Por ende, el ICFES (2020) define la Resolución de Problemas como competencia, la cual se encuentra compuesta por un conjunto de habilidades que permiten al individuo resolver situaciones dentro y fuera del contexto matemático, debido a la interconexión de las habilidades donde se debe aplicar estrategias; justificar métodos, cálculos y respuestas; verificar e interpretar resultados y plantear nuevos problemas.

La Resolución de problemas permite al individuo utilizar las técnicas, métodos y conceptos que ha adquirido anteriormente para obtener una respuesta o plantear una incógnita. Los estudiantes que saben realizar las operaciones básicas correctamente pero que son incapaces de identificar las situaciones que requieren el uso de dichas operaciones se encuentran limitados, a diferencia de quienes saben desarrollar y llevar a cabo un plan para resolver un problema, que demuestra un conocimiento más profundo y útil que el cálculo (NTCM, 1991).

A partir de esto, la enseñanza de la matemática se plantea desde un eje trasversal en que las situaciones planteadas juegan un papel significativo en el aprendizaje del estudiante, a partir de su relación con el enfrentamiento de las circunstancias cotidianas. Ya que, lo que se busca es enseñar a pensar matemáticamente en un amplio rango de situaciones, donde los contenidos matemáticos cobran sentido al momento de comprender y asociar los procesos matemáticos a las situaciones cotidianas, siendo la Resolución de problemas el centro de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

A medida que el estudiante resuelve problemas logra obtener confianza en el uso de la matemática, desarrollando una mente perseverante, aumentando la capacidad para comunicarse y argumentar matemáticamente, haciendo uso de procesos de pensamiento de mayor nivel (MEN,

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1998), que los preparan para ser matemáticamente competente no solo en el ámbito académico sino en la vida.

Por ende, la Competencia Resolución de problemas se evalúa dentro de las competencias matemáticas a nivel internacional y nacional, ya que, se encuentra vinculada estrechamente a otros procesos y competencias.

En un contexto internacional el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), ente encargado de evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes de 15 años al finalizar la etapa de enseñanza obligatoria, en las competencias Matemáticas, Lenguaje y Ciencias Naturales; para ofrecer información detallada que les permita a los países tomar decisiones en torno a la mejora de la educación.

Ha evaluado la Competencia matemática a partir de contenidos que abarcan la Resolución de problemas correspondientes a “cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones y probabilidad” (OCDE, 2023, p.12) bajo diferentes contextos y situaciones; donde los procesos que el estudiante debe realizar corresponden a tres grados de complejidad reproducción, conexión y reflexión; y la calificación incluye seis niveles de desempeño, que combina por grado de complejidad un conjunto de habilidades que el estudiante debe poseer (OCDE, 2023).

Por otro lado, a nivel nacional el sistema que evalúa los resultados de la calidad de la educación de básica primaria y secundaria son las Pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º, las cuales se encuentran alineadas con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia (EBC) donde se evalúan las áreas Matemáticas, Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Competencias Comunicativas en Lenguaje y Competencias Ciudadanas.

En el área de matemática, se presentan “situaciones que emulan contextos de la vida cotidiana de los estudiantes, de otras ciencias y de las matemáticas” (ICFES, 2020, p. 20). A partir

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

de 36 preguntas que permiten identificar en qué nivel (1,2,3 y 4) se encuentra el estudiante, por medio de un análisis de resultados desde diferentes perspectivas: grados (3,5,7 y 9), contexto (No oficial, oficial, rural y urbano) y regiones (Caribe, Eje Cafetero, Pacifico, Centro Oriente, Llanos y Centro Sur).

Con una estructura que se encuentra compuesta por los procesos-pensamientos matemáticos, combinados en tres competencias: Comunicación, modelación y representación (C), Planteamiento y Resolución de problemas (RP) y Razonamiento y argumentación (Raz); y tres componentes: Numérico-variacional (NV), Espacial-métrico (EM) y Aleatorio (ICFES, 2020, p.23).

Tabla 1

Cruce de competencias y componentes

Competencia/ Componente	Numérico-variacional (NV)	Espacial-métrico (EM)	Aleatorio
Comunicación, modelación y representación (C)	C – NV	C – EM	C – A
Planteamiento y Resolución de problemas (RP)	RP – NV	RP – EM	RP – A
Razonamiento y argumentación (Raz)	Raz – NV	Raz – EM	Raz – A

Nota. Esta tabla muestra el cruce entre los componentes matemáticos con las competencias matemáticas.

Además, el ICFES ha determinado que en las pruebas Saber el diseño de evaluación se ha centrado en “cuatro estratos fundamentales: el análisis del dominio, la especificación de las afirmaciones, la definición de las evidencias y el desarrollo de tareas” (ICFES, 2019, p. 7). El cual se encuentra dividido en grados y competencias; a continuación, se presenta lo que se pretende evaluar en el grado 3°.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Tabla 2

Diseño de evaluación 3^a

Competencia: Resolución de problemas		
Componente	Afirmación	Evidencia
Numérico-variacional	Resuelve situaciones aditivas y multiplicativas en diferentes contextos.	Usa estrategias aditivas de transformación y composición para dar solución a diferentes problemas. Usa estrategias multiplicativas para dar solución a diferentes problemas.
Espacial-métrico	Resuelve problemas de medición que requieran el uso de patrones estandarizados o no estandarizados.	Usa patrones estandarizados para enfrentar situaciones de medición. Usa patrones no estandarizados para enfrentar situaciones de medición.
Aleatorio	Resuelve problemas que requieran el uso de frecuencias de datos representados a partir de diferentes formas: lenguaje natural, gráficas o tablas.	Usa la moda o la frecuencia de los datos para solucionar situaciones en las cuales se han organizado los datos a partir de gráficas, listas, tablas o lenguaje natural. Usa la moda o la frecuencia para solucionar situaciones en las cuales se han organizado los datos usando varios tipos de registro.

Nota. Esta tabla muestra las Competencias, componentes, afirmaciones y evidencias que se evalúan en el 3°.

Por ende, los estudiantes de tercer grado de primaria deben tener la capacidad de resolver problemas bajo diferentes contextos y condiciones matemáticas, siendo el docente quien les proporcione situaciones apropiadas que permitan evaluar la comprensión y las estrategias empleadas (NTCM, 1991); situaciones ligadas a contextos accesibles, a los intereses y capacidades intelectuales de los estudiantes, que permitan “buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos” (MEN, 2006, p. 71).

A partir de esto, se puede evidenciar que la Resolución de problemas es una Competencia matemática clave al evaluarse a nivel nacional e internacional, ya que, su adecuado desarrollo permite tener las habilidades necesarias para aplicar conceptos matemáticos a situaciones

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

cotidianas, a partir de su estrecha relación con otras competencias y componentes matemáticos el individuo puede hacer uso de recursos y estrategias, reconocer patrones y similitudes; para resolver problemas en distintos contextos.

2.2.3 Aprendizaje Basado en el Juego

El juego es el método más natural de aprender, la UNESCO (1980) lo reconoce como un sistema educativo que ha operado mucho antes que la escuela, ya que, su espontaneidad permite que funcione como una herramienta en la adquisición de aprendizaje, debido a su libertad de exploración y experimentación. Por ello, en el ámbito de la educación se presenta como un medio pedagógico natural que permite profundizar en capacidades de comprensión y retención de información a partir de elementos como las reglas e instrucciones, los obstáculos, las metas a alcanzar; al mismo tiempo que se mantiene activa la motivación.

Los beneficios de implementar el juego en el ámbito educativo desde los aportes de Pisabarro y Vivaracho (2018) empiezan por la oportunidad de abordar los diferentes ritmos de aprendizaje y medir el progreso de los estudiantes, debido a que durante el proceso de adquisición de aprendizaje durante las actividades lúdicas el concepto de “error” es sustituido por “superación” de obstáculos y desafíos presentes en el juego, lo que incentiva al estudiante a explorar y buscar estrategias que le permitan enfrentarse a dichas situaciones.

Además, Ernest (1986) establece cuatro ejes que resaltan la importancia de integrar el juego en la enseñanza: la motivación, la implementación de estrategias, el reforzamiento de habilidades y la construcción de conocimientos. Hay un aumento en la motivación del estudiante lo que mejora su disposición en la participación de la clase; el juego a través de sus desafíos permite crear hipótesis, hacer deducciones, buscar patrones, utilizar estrategias en torno a la superación del

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

obstáculo; se integran habilidades de cooperación, comunicación, argumentación y razonamiento; y a partir de este proceso se busca que el nivel de conocimiento ascienda.

A partir de lo anterior, se propone implementar el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) también conocido por sus siglas en inglés como GBL (Game Based Learning), el cual es definido por Muñoz et al (2019) como un método de enseñanza donde el juego funciona como recurso en la adquisición del aprendizaje, donde se enlaza la educación y el juego a partir de la creación de situaciones de enseñanza que surgen de la adaptación de contenidos, en las que el estudiante es quien representa un papel activo y el docente quien lo guía para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

El ABJ se caracteriza por la implementación de juegos ya existentes a través de su adaptación a las metas planteadas dentro del entorno educativo, con el fin de fomentar por medio de una metodología activa el aprendizaje significativo, ya que funciona de apoyo en la asimilación, la evaluación y el aprendizaje de los estudiantes en las diferentes áreas (Gonzales, 2017).

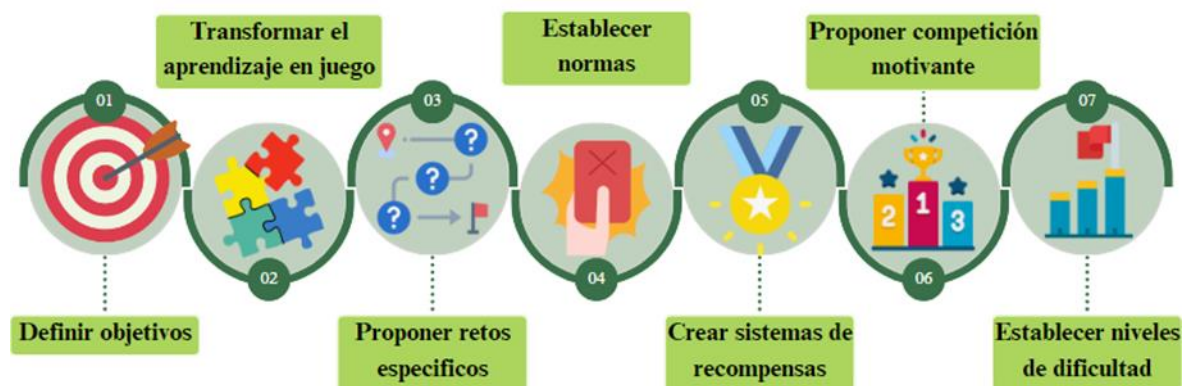
En el área de las matemáticas, Calderón (2013) presenta una serie de características que representa la integración del juego; por un lado, surgen aspectos ligados a la motivación, debido a que el estudiante al ser el protagonista dentro del ABJ es quien a través de la búsqueda, construcción y creatividad logra estimular su imaginación para resolver problemas; y por otro lado radica la importancia de poner en práctica los conceptos, estrategias y habilidades obteniendo situaciones de aprendizaje. Estos dos aspectos permiten fortalecer el desarrollo de las competencias matemáticas, ya que, a medida que el estudiante se encuentra inmerso en el juego se logra la adquisición de conocimientos y su aplicación en la resolución de diferentes problemas, por ende, la correcta adecuación del juego lo puede preparar para enfrentar situaciones similares en el contexto de la vida cotidiana con mayor naturalidad.

2.2.3.1 Fases del ABJ

Gonzales (2017) plantea una serie de pasos a tener en cuenta para integrar el ABJ de forma efectiva en del aula clase: la definición de un objetivo claro, la transformación del aprendizaje en juego, el propone un reto específico, el establecimiento de las normas del juego, la creación de un sistema de recompensas, el proponer una competición motivante y el establecimiento de niveles de dificultad.

Figura 2

Fases del Aprendizaje Basado en el Juego



Nota. El gráfico representa las 7 fases que compone el Aprendizaje Basado en el Juego para su correcta implementación. Creación propia.

Definir Objetivos. Los objetivos que se buscan alcanzar dentro de la secuencia didáctica son el fortalecimiento de la Competencia Resolución de problemas a partir del método Polya en los diferentes componentes matemáticos: numérico-variacional, espacial-métrico y aleatorio. El objetivo que tienen los estudiantes dentro del juego es planificar estrategias efectivas que les permita superar los niveles de Mario Bros para derrotar al villano Bowser.

Transformar el Aprendizaje en Juego. Los aprendizajes que se buscan alcanzar en el grado tercero de básica primaria giran en torno a los componentes matemáticos y la Competencia

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

de Resolución de Problemas, por ello, se ha escogido una temática general “Mario Bros” que permite adaptar el juego a situaciones problema: obstáculos, distancia, oportunidades, recolección, entre otros.

Proponer Retos Específicos. Durante las 3 sesiones los retos se desarrollan en torno a los componentes matemáticos, la primera sesión se caracteriza por ser del componente Aleatorio a partir del juego Mario Party, un juego de mesa en el cual los estudiantes tienen el reto de recolectar la mayor cantidad de dinero, por medio de la resolución de problemas y el azar de las casillas del juego. En la segunda sesión se trabaja el componente espacio-métrico donde el reto es comprar materiales y construir el Reino Champiñón a partir de acciones como la lista de compra, la realización de cálculos y medidas adecuadas para realizar la construcción. Y en la tercera sesión que abarca lo numérico-variacional bajo la temática Mario Kart el reto es ganar la carrera, a partir de la resolución de problemas específicos durante la pista.

Establecer Normas. Durante las 3 sesiones se establecieron normas generales y específicas, las generales fueron respecto a lo actitudinal y las específicas respecto a lo cognitivo y procedimental dependiendo de lo que se buscaba que el estudiante alcanzara durante la actividad.

Crear Sistemas de Recompensa. Debido la temática “Mario Bros” el sistema de recompensa fueron la recolección de dinero, las medallas y el subir de nivel durante cada sesión, donde, a medida que el estudiante se esforzara de forma individual y/o trabajando en grupo para resolver los diferentes problemas planteados recibía la recompensa de la sesión.

Proponer Competición Motivante. Cada sesión permitía dos cosas: recolectar dinero y superar el nivel. Por ello, en el juego los estudiantes competían de forma grupal e individual por alcanzar esas metas.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Establecer Niveles de Dificultad. A partir de la temática “Mario Bros” juego caracterizado por superar niveles, los estudiantes durante cada sesión: numérico-variacional, espacial-métrica y aleatoria; debían superar los 3 niveles de dificultad: fácil, medio, avanzado; para poder obtener recompensas.

Estas 7 fases fueron integradas y aplicadas a partir de una secuencia didáctica que permitió dentro del proyecto fortalecer la Competencia Resolución de problemas en estudiantes de tercer grado primaria a partir de la adaptación de la temática de Mario Bros a situaciones de aprendizaje dentro de los componentes matemáticos, durante un periodo de 3 sesiones que permitieron a los estudiantes alcanzar los objetivos de aprendizaje de forma gradual y dinámica, a través de su participación y rol activo durante el proceso.

2.2.4 Método Polya

Polya (1965) define este método como el arte de resolver problemas, que permite ayudar a los estudiantes a resolver sus problemas de matemática, donde se considera que el propósito sea la capacidad de formular estrategias en los estudiantes que contribuyan en la Resolución de Problemas, ya que este proceso concibe un plan de acción para evidenciar el potencial que tiene cada estudiante, al ser cada individuo diferente sus capacidades se expresan a partir de sus propios conocimientos.

Se enfatiza en que un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero no se habla de que en la solución de todo problema hay cierto descubrimiento, ya que, no importa el nivel de dificultad del problema al que se enfrente el individuo, puesto que, la importancia radica en los medios, estrategias y métodos que le permitan experimentar el encanto del descubrimiento propio del esfuerzo.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Así mismo, se destaca que la capacidad de creación para resolver un problema surge de la motivación de cada individuo, Macario (2006) describe que en este método resolver un problema implica un proceso de pausa y reflexión para determinar la ejecución de los pasos correspondientes, que surgen de un procedimiento rutinario de forma inconsciente. Sin embargo, el aprendizaje consciente de este método surge de la curiosidad propia del individuo en torno a la adquisición del descubrimiento.

Chacel (2006) determina que Polya dedicó la gran parte de su vida a descubrir nuevas teorías que resolvieran la pregunta del origen de los resultados matemáticos, por medio de diferentes pasos diseñados de forma secuencial en el que contrasta la enseñanza basada en el proceso del descubrimiento.

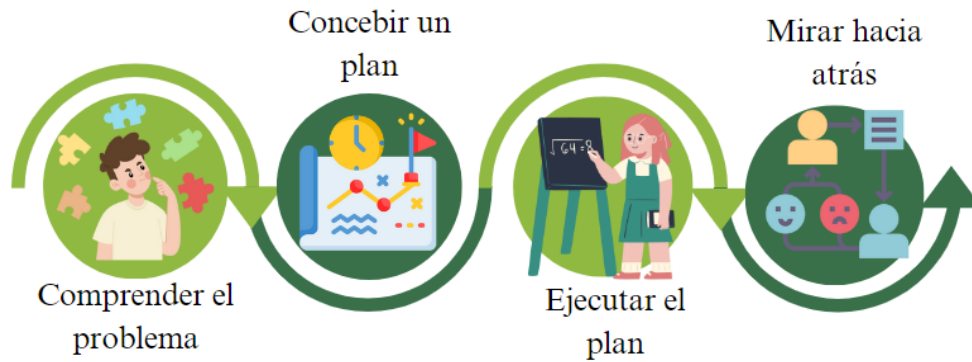
2.2.4.1 Fases del Método Polya

Las fases que componen el método Polya contribuyen en la mejora de la enseñanza de la matemática, ya que se centra en la enseñanza contextualizada a partir de la Resolución de Problemas reales y la contribución de los saberes previos de los estudiantes para diseñar su propia estrategia. Polya (1965) advierte que las acciones implementadas por el docente se deben enfocar en la mejora de la enseñanza en la Resolución de Problemas por medio de esta herramienta didáctica, promoviendo en todo momento el aprendizaje significativo. Por lo que se propone metódicamente cuatro pasos para resolver un problema de acuerdo con la necesidad del alumno.

Figura 3

Fases del Método Polya

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Nota. El gráfico representa las cuatro fases que componen el método Polya. Creación propia.

Comprender el Problema. Polya (1965) define este paso como la familiarización con el problema, para poder comprender el problema primero se debe pasar por una interpretación correcta del enunciado. Por lo que se pretende que, si se quiere desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas, en primer lugar, se debe realizar un análisis para visualizar el panorama del problema, así mismo el enunciado debe estar compuesto de datos relevantes e irrelevantes para generar preguntas y así mismo interés en los estudiantes para resolver dicho problema.

Concebir un plan. En esta fase se plantea un plan de acción que requiere el uso de procesos cognitivos para buscar estrategias en las posibles soluciones del problema. Esto ocurre por medio de experiencias previas y conocimientos adquiridos, donde el papel del docente es guiar al alumno mediante preguntas, comparaciones o generalizaciones que le contribuyan en la invención de una posible solución, para que el alumno mediante diferentes estrategias (ensayo y error, buscar el patrón, hacer una lista, etc.) intenten descubrir la estrategia adecuada (Polya, 1965).

Ejecutar el plan. Esta fase corresponde a la creación del proceso, el estudiante aplica la estrategia que le permita dar la mejor solución del problema. Es necesario la verificación de los pasos que se ejecuten, esto con el fin de analizar si el plan es el indicado, la veracidad del razonamiento y la claridad de la operación (Polya, 1965).

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Mirar hacia atrás. En esta fase el estudiante reconsidera la solución y la estrategia que lo llevó a esta con el fin de trascender o retroalimentar en la solución de este. Esta fase es para que el estudiante afiance sus conocimientos y desarrolle sus capacidades para resolver el problema. El docente hace de guía a lo largo del proceso con la intención que el estudiante pueda repetirlo sin su acompañamiento (Polya, 1965).

Lupiáñez & García Schiaffino (2019) correlacionan las fases del método Polya con el ABJ, ya que, la primera corresponde a la comprensión de las reglas e instrucciones del juego para identificar las condiciones y poder ganar; la segunda que requiere plantear estrategias supone identificar las posibles consecuencias de las acciones propias y de los otros jugadores, la tercera que requiere implementar la estrategia permite verificar los alcances, y a lo largo del proceso del juego se puede ir corroborando la efectividad de las estrategias de los participantes.

2.3 Marco Legal

A nivel nacional e internacional se ha velado por garantizar el acceso a la educación de calidad en los diferentes niveles educativos, resaltando la importancia de la adquisición de aprendizaje en las áreas/ asignaturas que demanda el contexto para su correcta aplicación de saberes en la vida diaria, al mismo tiempo que se desarrolla de forma completa la personalidad del individuo, para vivir libremente en sociedad.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH) en el Artículo 26 resalta que la educación debe ser gratuita y accesible para todas las personas, durante los diferentes niveles educativos, ya que, su objetivo radica en el desarrollo integral del individuo a partir de la comprensión y el respeto hacia sus pares.

Del mismo modo, la Convención sobre los Derechos del Niño (1989) garantiza en el Artículo 28 el derecho a la educación bajo la condición de gratuidad e igualdad, por medio del

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

acceso obligatorio y la adopción de medidas que regulen la asistencia y prevengan la deserción escolar. Además, el Artículo 29 determina que el objetivo de la educación es el desarrollo físico, mental y socioemocional del individuo, donde prime el respeto hacia los derechos humanos, la diversidad cultural, la igualdad de género y el cuidado ambiental, para vivir de forma responsable en la sociedad. Y el Artículo 31 resalta y promueve la importancia del juego, el descanso y las actividades recreativas en el desarrollo del niño.

Por consiguiente, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Objetivos de Desarrollo Sostenible) plantea que el objetivo 4 busca garantizar una educación de calidad en la que todos los niños completen la educación básica primaria y secundaria de forma gratuita y equitativa; donde los resultados de aprendizaje sean efectivos en el desarrollo de las competencias básicas.

La Constitución Política de Colombia (1991) en el Artículo 44 determina que los derechos fundamentales de los niños son: la vida, la integridad física, la salud, la seguridad social, la alimentación, el nombre, la nacionalidad, la familia, la educación, la cultura, la recreación y la libre expresión; siendo el estado quien debe garantizar y proteger que se cumplen para que el niño tenga un desarrollo adecuado. A partir de ello, el Artículo 67 profundiza en el derecho a la educación como servicio y función social, donde el estado garantiza de forma gratuita y obligatoria en el rango de edades (5-15 años) el acceso al conocimiento, la ciencia y los valores culturales; así como la formación en derechos, democracia y habilidades en sociedad.

La Ley 115 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación, establece en el Artículo 1 que la educación es un proceso continuo que abarca esferas individuales, culturales y sociales; en búsqueda del desarrollo completo del individuo. Por ende, el Artículo 4 resalta la importancia de que el estado, la sociedad y la familia aseguren el desarrollo de una educación de calidad caracterizada por la formación docente, la implementación de metodologías, la innovación

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

e investigación y la constante evaluación del proceso educativo. Por ello, el Artículo 5 se encuentra en concordancia con el Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia respecto a los fines de la educación: el desarrollo integral del individuo, el respeto a los derechos humanos y la democracia; el acceso al conocimiento, ciencia, cultura y conciencia ambiental; y el desarrollo de habilidades y capacidades que contribuyan al desarrollo del país.

Respecto al área de matemáticas en la educación básica primaria, la Ley General de Educación desde el Artículo 20 establece que los objetivos generales se encuentran conformados en torno a la formación integral del individuo por medio del acceso crítico y creativo al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico; por ende en las competencias matemáticas se busca profundizar aspectos de razonamiento lógico y analítico en la interpretación y resolución de problemas donde la matemática permita no solo resolver problemas de su área sino abarque la ciencia, tecnología y la vida cotidiana. Por ello el Artículo 21 que establece los objetivos específicos, profundiza en el desarrollo de conocimientos matemáticos que le permitan al individuo realizar operaciones básicas y procedimientos para resolver problemas en diferentes situaciones.

3. Aproximación metodológica

Este apartado abarca el proceso metodológico que se desarrolla durante la presente investigación, a partir de las respectivas fases del método Investigación Acción propuestas por McKernan (1999) diagnóstico, diseño, implementación y reflexión. Desde un contexto de estudiantes de tercer grado de primaria de una institución pública. A partir de un modelo epistémico del pragmatismo que relaciona lo teórico con lo práctico, un enfoque experimental desde los métodos ABJ y Polya, siendo una investigación de tipo educativa.

3.1 Modelo, Enfoque y Tipo

La presente investigación opta por un modelo epistémico del pragmatismo, el cual aboga por una conexión estrecha entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica. Barrera (2014) determina que el pragmatismo hace parte de lo práctico en el sentido de lo experimental, dado que pretende probar por medio de la acción un método o teoría que influye en la conducta de los individuos involucrados.

Este modelo reconoce que el conocimiento no es estático ni universal, sino que adquiere significado y valor cuando se emplea de manera efectiva en situaciones educativas reales. Es decir, existe una correlación directa entre la teoría y la práctica. Los educadores son capaces de adaptar y contextualizar la teoría en función de las necesidades y características de los estudiantes, lo que promueve, la adquisición de habilidades prácticas y la capacidad de resolver problemas. Esta relación entre la teoría pedagógica y su aplicación en el aula hace aportes significativos a la educación en la medida que das solución a una problemática del aula y es útil para vigencias futuras, por otra parte, contribuye a responder a la necesidad de la época y le brinda herramientas para que los estudiantes puedan enfrentar desafíos de la vida cotidiana.

La investigación se enmarca en el enfoque experimental, definido por Sampieri (2014) como un estudio de intervención en el que se manipula de manera intencional una acción para analizar los posibles resultados. Por lo tanto, el “investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula” (Sampieri, 2014, p. 130). Así mismo, este enfoque permite manipular variables independientes para observar cómo afecta a las variables dependientes en una situación donde el investigador tiene el control, ya que se pretende establecer si hay un efecto sobre la causa o no (Sampieri, 2014).

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La investigación es de tipo educativa, ya que permite comprender mejor los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este tipo de investigación puede responder preguntas sobre qué métodos pedagógicos son más efectivos, cómo se puede adecuar estrategias educativas para satisfacer las necesidades de diferentes grupos de estudiantes y cómo se puede abordar los retos del sistema educativo. Greenwood y Levin, (1998) la definen como una práctica social que permite integrar el conocimiento desde el saber, hacer y ser; con el objetivo de promover el aprendizaje entre y con los individuos, siendo una actividad caracterizada por la autenticidad, inestabilidad e incertidumbre.

Al enmarcar la investigación de tipo educativa con un enfoque experimental bajo los aportes del modelo epistémico del pragmatismo se buscan que los educadores constantemente reflexionen sobre las prácticas y provoquen el fortalecimiento de competencias en acciones innovadoras para propender responder a la política pública y la necesidad de enseñar a pensar en el aula de clase.

3.2 Método, Diseño y Abordaje

El método de este trabajo es la Investigación Acción, la cual se ocupa del estudio de una problemática social específica para la comprensión, reflexión y la acción social, con el fin de integrar el conocimiento y el cambio social en un mismo proceso. McKernan (1999) la define como un “proceso de reflexión en un área-problema determinado, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal” (McKernan 1999 p. 25).

Es un método aplicado para los procesos de transformación ya que permite estudiar, observar y lograr los cambios en la población estudiada. En el desarrollo de esta investigación-acción, se tomó como referente las fases propuestas por McKernan (1999):

El profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio en primer lugar, para definir

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

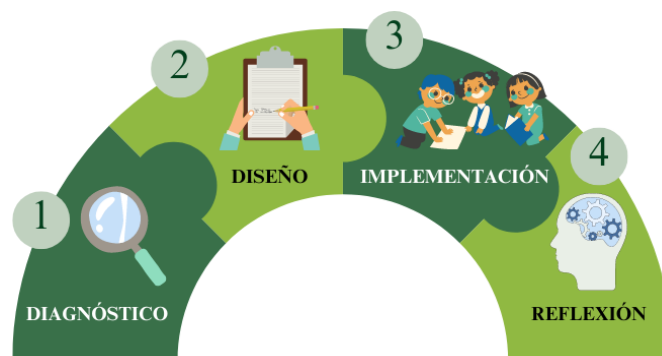
con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción que incluye el examen de hipótesis por la aplicación de la acción al problema.

Luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de la acción. (p. 25)

Esta investigación-acción permite a los profesionales reflexionar, analizar y discutir la práctica educativa tal y como ocurre en los escenarios naturales del aula y así mismo, lograr reflexionar para mejorar acciones, ideas y contextos, convirtiéndose en verdaderos agentes de innovación.

Figura 4

Fases de la Investigación-Acción



Nota. El gráfico presenta las cuatro fases que compone el método Investigación-Acción de McKernan (1999). Creación propia.

3.2.1 Fases de la Investigación-Acción

Diagnóstico. En la primera fase de la IA se debe identificar una situación o un problema que requiere implementar una mejora, por lo que se establecen limitaciones situadas dentro y fuera de la institución que impiden el progreso de los estudiantes (McKernan, 1999). En primera instancia se realiza una búsqueda de posibles situaciones que están afectando el desempeño de los estudiantes del grado tercero, por lo que se realiza una prueba diagnóstica con el fin de identificar las dificultades y fortalezas que tienen los estudiantes en la Competencia de Resolución de Problemas.

Diseño. En la segunda fase de la IA se diseña un plan de acción a partir de lo se evidencia en la primera fase y el análisis en una matriz DOFA. De igual forma se detalla y especifica los roles y metas que deben ser implementados (Mckernan,1999). Este plan de acción se consigna en una secuencia didáctica fundamentada en el ABJ y el método Pólya orientada con el propósito de fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas en los estudiantes del grado tercero.

Implementación. En la tercera fase se lleva al aula la aplicación de la secuencia didáctica, mediante la estrategia de observación participante y el instrumento de una guía de observación estructurada bajo las fases del ABJ: objetivo, transformación del aprendizaje en juego, retos específicos, normas, sistemas de recompensa, competición y niveles de dificultad; con el fin de identificar el cumplimiento de las fases del ABJ y los aspectos de mejora para futuras situaciones.

Reflexión. En la cuarta fase se realiza una reflexión acerca de la acción realizada en la tercera fase, con el fin de comprender la efectividad de lo implementado a través de una introspección del ejercicio que tuvo el investigador, con el fin de tomar decisiones respecto a las medidas tomadas (McKernan, 1999). A partir de lo observado y recogido en los diarios de campo, se realiza una retroalimentación del proceso y la experiencia pedagógica en la cual se analizan los

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

resultados obtenidos de acuerdo a la problemática que se investigó, para determinar los avances de la investigación.

El diseño de la presente investigación se encuentra desarrollada bajo la dimensión táctica definida por Hurtado (2000) como aquella que abarca los procedimientos y estrategias que se pretenden utilizar para la recolección de información, lo cual depende del contexto y la fuente; la perspectiva temporal; y la amplitud del foco. Por lo tanto, este diseño de investigación se encuentra enmarcado dentro del contemporáneo transeccional de campo, debido a que es un estudio de una situación actual, diseñado y aplicado en un único momento del tiempo de manera presencial. Ya que, se encuentra en coherencia con los objetivos propuestos, que determinan el contexto natural (estudiantes de grado tercero de una institución de carácter público) a partir de una situación planteada de la actualidad (el fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas a partir del ABJ y método Polya) que se desarrolla en único momento (2024).

El abordaje, se refiere a la manera en que el investigador llevará a cabo sus fases o procedimientos relacionados con el estudio, y es asumido por él; a su vez proporciona al investigador elementos adicionales que facilitan la toma de decisiones y contribuyen al desarrollo óptimo de la investigación. El abordaje permite al investigador acercarse a sus eventos de estudio, puede ser “caológico o cosmológico, según el grado de estructuración previa del estudio; etic o emic, según la perspectiva de interpretación; y endógeno o exógeno, según el grado de participación de los investigados” (Hurtado, 2010, p. 250).

La estructuración o flexibilidad con la que el investigador se aproxima a los eventos en estudio, en el caso de esta investigación, se caracteriza por ser de enfoque caológica, es lo que implica un abordaje no estructurado y abierto, además de hacer uso de la triangulación. Hurtado (2010) determina que se mueve desde la experiencia hacia la teoría y brinda al investigador la

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

capacidad de estudiar un contexto con un mínimo de supuestos, lo que permite la libertad necesaria para descubrir nuevas manifestaciones.

En lo que respecta a los conceptos de endógeno y exógeno, se refieren a la implicación de los investigadores. En esta investigación, se optó por un abordaje endógeno, lo que significa que el investigador está activamente involucrado y su motivación surge de la propia comunidad en estudio, colaborando en la toma de decisiones debido a la inquietud compartida por la comunidad. Según Hurtado (2010):

Es aquella que surge como inquietud de la misma colectividad investigada, en la cual los miembros de dicha colectividad participan activamente en la toma de decisiones correspondientes a cada una de las fases y estadios de la investigación, de tal manera que el investigador se convierte en un facilitador del proceso. (p. 305)

El último abordaje fue el étic, centrado en el investigador, buscando comprender el evento de estudio Resolución de Problemas; desde las perspectivas y las interpretaciones de los investigadores. Hurtado (2010) lo relaciona al “estudio de los eventos desde lo que el investigador percibe, sin hacer mayores intentos por comprender lo que esos eventos significan para sus propios protagonistas” (p. 311).

Esta investigación se caracteriza por su enfoque interactivo, que combina un abordaje endógeno, caológico y étic. Es endógena en el sentido de que el grupo de investigadores, compuesto tanto por docentes-investigadores como por los investigados (estudiantes) y la comunidad (padres y personal educativo), participa activamente en la toma de decisiones sobre los aspectos operativos de la investigación, teniendo en cuenta las necesidades existentes en su entorno. Es caológica, ya que el conocimiento emerge de manera orgánica a lo largo del proceso, sin depender necesariamente de conceptos predefinidos; además, es flexible, ya que durante la

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

investigación se consideraron diversas perspectivas. Por último, es ético, dado que el criterio de interpretación de las problemáticas detectadas se basa en una teoría específica, en este caso, se basa en teorías y marcos de referencia pertinentes a la temática en estudio, que es el punto de referencia del investigador, en lugar de depender exclusivamente de su perspectiva.

3.3 Población y muestra

La población es un conjunto de personas que al compartir algunas características en común permiten ser estudiadas dentro de una investigación. Tamayo y Tamayo (1997) la define como “la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p. 114). En la presente investigación la población de estudio son los estudiantes de grado tercero de primaria con edades entre 8 y 9 años de una institución de carácter público.

La muestra de la investigación son los 34 estudiantes del grado 4-01 de la Institución Educativa Técnico Dámaso Zapata. Caracterizados por estar en las edades 8-9 años, de diferentes estratos socioeconómicos, sin ningún tipo de discapacidad, y dentro del marco de desarrollo en la adquisición de la Competencia de Resolución de Problemas.

3.4 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos de investigación se refieren a los procedimientos y herramientas para recolectar datos y posteriormente analizar, los cuales sean necesarios para probar o contrastar nuestras hipótesis de investigación (Ñaupas et al, 2013). En razón a lo anterior en el transcurso de la investigación las técnicas e instrumentos se enfocan en cada una de las fases que constituyen la propuesta. En concordancia con el método de investigación-acción planteado por McKernan (1999), se proponen las siguientes técnicas e instrumentos de recolección y análisis.

Tabla 3

Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis

Fase	Recolección		Análisis	
	Técnica	Instrumento	Técnica	Instrumento
Diagnóstico	Encuesta	Cuestionario	Análisis de contenido y estadístico DOFA	Hojas de cálculo Matriz de categorías
Diseño	Revisión documental	Fuentes documentales DOFA	Análisis de contenido	Matriz de análisis
Implementación	Observación participante	Diario de campo Registro de hechos	Análisis de contenido	Guía de observación
Reflexión	Revisión documental	Fuentes documentales	Análisis de contenido y estadístico	Hojas de cálculo Matriz de categorías

Nota. Esta tabla muestra las técnicas e instrumentos de recolección y análisis utilizadas bajo las fases de la investigación-acción.

3.4.1 Técnicas de recolección

Encuesta

La encuesta es un ejercicio de búsqueda de información mediante preguntas, en el que no se establece un diálogo directo, al contrario de la entrevista, se pretende tener el menor grado de interacción entre el investigador y el individuo de estudio (Hurtado, 2012). Esta técnica se utiliza en la fase del diagnóstico al recolectar información respecto al desempeño de los estudiantes en la Competencia de Resolución de Problemas.

Revisión documental

La revisión documental es un proceso que contiene “ubicación, recopilación, selección, revisión, análisis, extracción y registro de información contenida en documentos” (Hurtado, 2012,

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

p.851), que permite buscar información orientada a profundizar en un tema determinado, a nivel teórico, histórico, conceptual, legal y contextual; logrando obtener respuesta a las incógnitas planteadas en la investigación. Los documentos utilizados fueron de consulta temática, asociados a disciplinas que abarcan teorías acerca del método Polya, el ABJ y la Competencia de Resolución de problemas; documentos institucionales enfocados en las actividades, objetivos y procedimientos dentro de la malla curricular de la institución; y documentos legales entorno a lo planteado por el MEN en la enseñanza de la Matemática en Colombia.

Observación participante

La observación es un “proceso de atención, recolección, selección y registro de información” (Hurtado, 2012, p.833) donde el investigador se apoya en sus sentidos para identificar la información relevante durante el proceso que pretende analizar. La observación participante es una modalidad en el que el investigador hace parte de la intervención aplicada en un grupo volviéndose partícipe de él, pero de forma superficial, ya que, este se encarga de tomar registro de lo observado sin compartirlo con los demás. Por lo que, al implementar la secuencia didáctica, como investigadora se participa en la fase de implementación de forma objetiva, de tal manera que la información que se recolecta sea auténtica para que se pueda evidenciar los acontecimientos ocurridos, sin intervenir de forma subjetiva, con el fin de identificar si los estudiantes realizan lo que se espera o no.

3.4.2 Instrumentos de recolección

Cuestionario

El cuestionario agrupa una serie de preguntas enfocadas en el evento de estudio que requiere ser estudiado por el investigador (Hurtado, 2012), a diferencia de la entrevista las preguntas pueden ser formuladas de forma escrita y su aplicación no requiere la presencia del

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

investigador. Se caracteriza por mantener una estructura, orden específico y una selección de temas por abordar, de tal forma que los datos obtenidos se encuentren en concordancia con el evento de estudio. El ítem de este cuestionario es de tipo problema, ya que, se pretende plantear una situación a resolver dentro del contexto de la matemática. La modalidad es autoadministrada, ya que, se presenta una serie de preguntas dentro de un formulario escrito que contiene las instrucciones correspondientes para que los encuestados puedan responderlas de forma individual.

Este tipo de cuestionario es de pruebas de conocimiento debido al contexto educativo, donde el objetivo radica en la medición del aprendizaje alcanzado por los estudiantes de tercer grado primaria en la Competencia de Resolución de problemas del área de matemáticas.

Diario de campo

El diario de campo es una herramienta en el proceso investigativo, debido a que su recolección de información promueve la reflexión sobre lo sucedido dentro del aula. Según Calero (2009) se define como “una invitación a visitar la práctica pedagógica vivida, describir densamente las experiencias y promover la reanudación del quehacer educativo en la práctica cotidiana”. Por lo que su función no se basa solo en la recolección de datos sino a lo que representan en sí mismo, como los procesos de apropiación del conocimiento (vemos reflejado lo que el alumno ha aprendido y lo que requiere aprender), la metacognición (se ve reflejada a través de las acciones que el alumno realizó o no en cada escenario que se le presentó) y el sentido crítico (el uso de estrategias que favorezcan el análisis de situaciones y toma de postura). Este instrumento será utilizado en la fase de implementación debido a la importancia de recoger la mayor información posible de la secuencia didáctica, para posteriormente realizar un análisis.

Registro de hechos

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El registro de hechos se refiere a cualquier objeto que permita captar por medio de una imagen o sonido la evidencia de la investigación, la fotografía permite evidenciar la realidad de forma fija y el video graba secuencias de imágenes que al ser reproducidas muestra en detalle los sucesos anteriormente realizados, lo que permite volver una y otra vez para revisar alguna escena en particular (Vargas, 2010). Este instrumento es primordial dentro de las fases de diagnóstico e implementación debido a que representa una evidencia de lo realizado dentro de cada una, lo que permite respaldar la información del trabajo investigativo, ya que, durante cada fase se está siendo parte de la intervención y es más útil recurrir a este medio para no perder ningún tipo de información.

3.4.3 Técnicas de análisis

Análisis de contenido

De acuerdo con Hurtado (2000), el análisis de contenido implica todos los elementos o recursos que la investigación precisa para ser más comprendida por sus autores. Para esto, se necesita establecer criterios de análisis que demuestren el cumplimiento de las normas. Además, se requiere la selección de categorías de análisis que faciliten la organización de la información.

Análisis estadístico

El análisis estadístico según Hurtado (2000) es una herramienta que aplicado al análisis permite “agrupar, organizar, analizar e interpretar resultados” (p. 953), a partir de la proporción de un valor numérico, permite durante el desarrollo de esta investigación identificar el valor obtenido en la primera fase de diagnóstico y realizar una comparación con los resultados de la implementación, estableciendo una relación de similitud o diferencia a través de un análisis comparativo de tipo estadístico.

3.4.4 Instrumentos de análisis

Hojas de cálculo

Las hojas de cálculo son un documento de tipo matriz ubicado en Excel, que permite codificar y analizar de forma cualitativa y cuantitativa los datos (Sampieri, 2014), donde se establecen los datos a codificar a partir de las columnas que corresponden a las variables de la matriz, y a partir de las herramientas de fórmulas y gráfico se analizan los datos de forma mixta. Este instrumento permite organizar la información de los 34 estudiantes durante el proceso de las pruebas.

Matriz de Análisis

La matriz de análisis permite extraer la información de un documento o situación real, ya que, proporciona criterios para agrupar o relacionarla (Hurtado, 2012), a partir de la definición del evento a analizar, el criterio de análisis y las categorías.

Matriz de Categorías

La matriz de categorías permite “organizar, clasificar y categorizar la información” (Hurtado, 2012, p. 858) que se obtiene de la revisión documental y de los registros del propio investigador como el diario de campo, ya que, su propósito es describir el evento contenido dentro del documento.

Guía de observación

La guía de observación se define como un instrumento sistemático que, según Campos y Lule (2012), permite al observador situarse de manera estructurada en el objeto de estudio durante la investigación. Esta herramienta también se considera el medio que guía la recolección y obtención de datos e información sobre un hecho o fenómeno específico.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Según Hurtado (2012) se enfoca en precisar los aspectos a observar de forma general, donde el investigador describe y amplía cada aspecto contenido en la guía, a partir de una estructura que le permite organizar y detallar la información relevante. Por ende, al realizar la fase de implementación este instrumento permite organizar lo ocurrido en las fases de ABJ para posteriormente analizar su impacto.

4. Resultados

4.1 Fase de Diagnóstico

La primera fase de la IA utiliza como técnica de recolección la encuesta, por medio del instrumento cuestionario. Para el análisis de datos se hace uso de las técnicas análisis de contenido, análisis estadístico y DOFA, a partir de los instrumentos hojas de cálculo y matriz de categorías.

Las hojas de cálculo tienen una estructura por áreas divididas por competencias, cada una correspondiente a una hoja de cálculo, evidenciada de la siguiente forma: el área de lenguaje contiene comprensión lectora; el área de matemáticas contiene la Competencia Resolución de problemas dividida en los tres componentes Aleatorio, Numérico-Variacional y Espacial-Métrico; y el área de Ciudadanía contiene las Competencias Socioemocionales.

Para aplicar la prueba diagnóstica se utiliza una Bitácora que contiene preguntas de las tres áreas, con referencia la película de Mario Bros en una distribución de dos sesiones de dos horas.

Lenguaje

Competencia: Comprensión Lectora

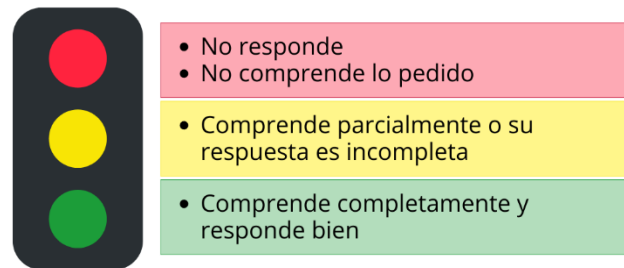
Antes de visualizar la película, se plantean preguntas como ¿Quién es Mario Bros? ¿Han jugado el videojuego? ¿Han visto la película?, donde los estudiantes realizan los aportes de sus conocimientos previos. Durante la película, los estudiantes van respondiendo las preguntas de la

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Bitácora, la cual estaba constituida con preguntas literales, inferenciales y críticas. Para el análisis de los resultados se plantearon los tres niveles, como se muestra en la figura No 5.

Figura 5

Criterios de Evaluación Lenguaje

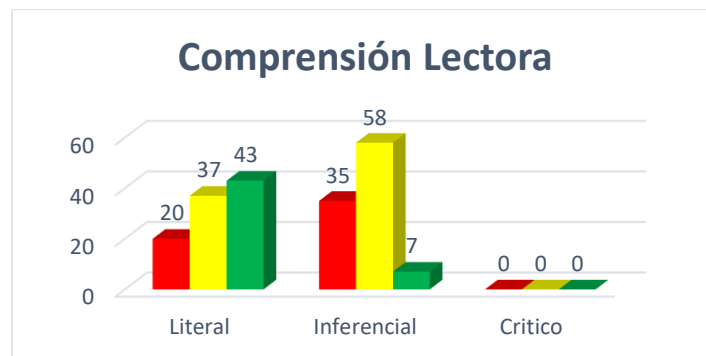


Nota. El gráfico presenta los criterios de desempeño la Competencia Comprensión Lectora. Creación propia.

Los desempeños de los estudiantes en la Competencia Comprensión Lectora en los tres niveles: literal, Inferencial y Crítico evidencia que el mejor desempeño es en el nivel literal, en nivel medio el nivel inferencial y en nivel bajo el nivel Crítico. Al realizar una discriminación de los resultados del nivel literal se observa que el 20% de los estudiantes de comprenden la información dada o no responder; el 37% inician el proceso de respuesta, comprenden parte del enunciado y finalmente el 43% dan respuesta a la situación planteada y de forma correcta de acuerdo al nivel evaluado. Por otra parte, en el nivel Inferencial se observa que el 35% de los estudiantes no responden o lo que responden no se relaciona con el enunciado y/o gráfico; el 58% evidencia iniciar el proceso de respuesta y acorde a la interpretación, la existencia de la comprensión textual y lo relaciona, pero la respuesta no responde a su totalidad; finalmente sólo el 7% de los estudiantes evidencian comprensión textual y responden correctamente lo solicitado. Particularmente, se muestra nulo el desempeño en el nivel Crítico.

Figura 6

Resultados de Comprensión Lectora



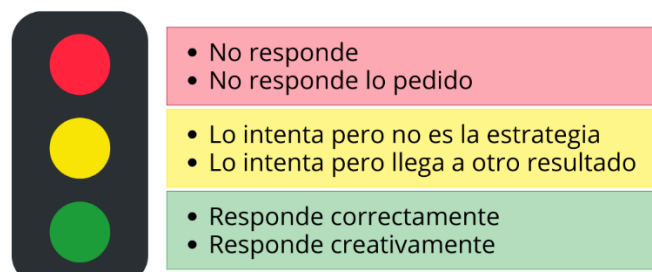
Nota. El gráfico presenta el desempeño de los estudiantes en porcentaje en los niveles de comprensión lectora: literal, inferencial y crítico. Creación propia.

Matemáticas

En el área de matemáticas se evaluó la Competencia Resolución de problemas con un total de 20 preguntas distribuidas en los tres componentes Aleatorio, Espacial-Métrico y Numérico-Variacional. Para el análisis de los resultados se plantearon los tres niveles evidenciados en la Figura 7.

Figura 7

Criterios de Evaluación Matemática



Nota. El gráfico presenta los criterios de desempeño de la Competencia Resolución de problemas.

Creación propia.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Los resultados en el componente Aleatorio evidencian que el 86% de estudiantes no logra responder correctamente las preguntas que corresponden al componente aleatorio, esto se puede relacionar con la falta de comprensión de los conceptos probabilísticos debido a que durante el diagnóstico los estudiantes plantearon preguntas como ¿qué es probabilidad? ¿Qué operación se utiliza?, sin embargo, un 4% indica tener una comprensión parcial del concepto para llevar a cabo la predicción, no obstante, les faltó comprender la relación con los otros datos; y solo el 10% llegó a la respuesta lo que demuestra una base sólida de la probabilidad y el azar o la conexión con experiencias previas.

Figura 8

Resultados del Componente Aleatorio



Nota. El gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el componente Aleatorio. Creación propia.

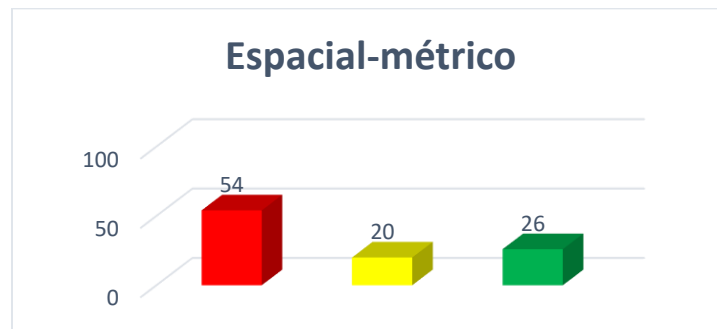
Los resultados del componente Espacial-Métrico muestran que el 54% de los estudiantes no logra responder correctamente, lo que se puede deber a dificultades con la visualización espacial o la comprensión y aplicación de fórmulas relacionadas con el área y el perímetro. Sin embargo, un 20% de estudiantes se acercó a la respuesta, lo que muestra una comprensión básica del concepto, pero con falta de precisión para ejecutar los pasos completos de forma correcta. Y un 26% de estudiantes logra responder correctamente, lo que indica una comprensión favorable de

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

las relaciones espaciales y medidas o su capacidad de relacionar y transferir experiencias previas a las preguntas planteadas.

Figura 9

Resultados del Componente Espacial-Métrico



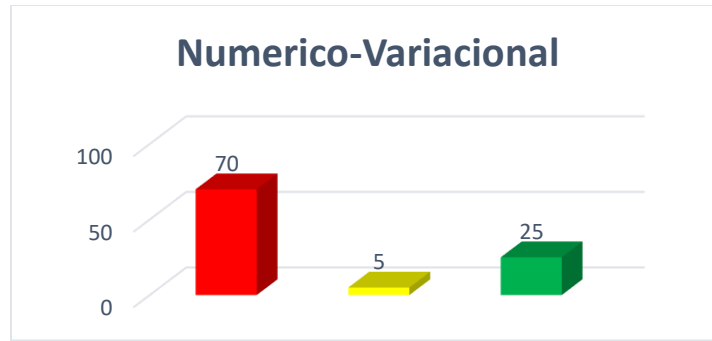
Nota. El gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el componente Espacial-Métrico. Creación propia.

Los resultados del componente Numérico-Variacional evidencian que el 70% de estudiantes tuvieron problemas, indicando dificultades en la comprensión y aplicación de las relaciones numéricas y operaciones, lo que plantea refuerzo en el razonamiento, ya que, este es necesario para resolver situaciones de proporcionalidad e implementar estrategias de cálculo. Un 5% de estudiantes se acercó a la resolución del problema, pero no obtuvo el resultado, debido a errores de cálculo, por lo que se plantea que comprenden el concepto general, pero carecen de la destreza para implementar los pasos correctamente. Y un 25% responde correctamente, demostrando buena comprensión y aplicación de los conceptos numéricos, lo que muestra que han desarrollado estrategias de cálculo y razonamiento lógico que les permite enfrentarse a problemas con mayor confianza.

Figura 10

Resultados del Componente Numérico-Variacional

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Nota. El gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el componente Numérico-Variacional. Creación propia.

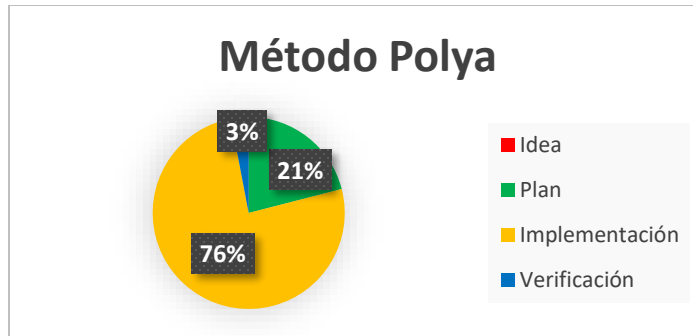
Método Polya

Al analizar la implementación del método Polya, se obtiene que el 21% de los estudiantes muestra evidencia de haber planteado un plan antes de intentar resolver el problema, por ende, es necesario profundizar en la importancia de planificar antes de actuar para evitar que se ocurra a intentos aleatorios o ineficientes que aumenten la probabilidad de cometer errores o no llegar a la respuesta correcta; además de potenciar que los estudiantes desarrollen múltiples estrategias posibles para que puedan elegir la adecuada. El 76% demostró enfocarse en la implementación, no obstante, si no han comprendido el problema o no han concebido un plan adecuado tiene mayor probabilidad de fracasar en la implementación. Y solo el 3% dedicó el tiempo de verificar si su respuesta es coherente y argumentarla, sin embargo, la falta de participación en esta fase sugiere que los estudiantes en su mayoría no revisan su trabajo o no comprenden la importancia de esta reflexión crítica en la mejora de su habilidad para resolver problemas.

Figura 11

Fases del Método Polya

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

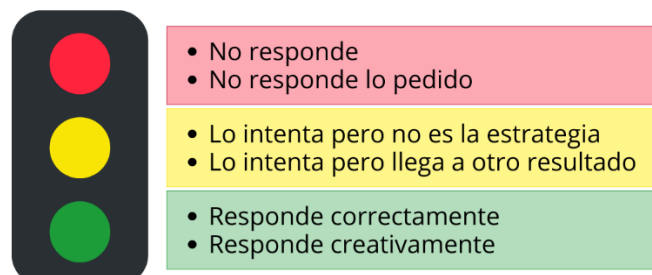


Nota. El gráfico presenta los resultados de los estudiantes en la implementación del Método Polya para resolver problemas. Creación propia.

Competencias: Socioemocionales

Figura 12

Criterios de Evaluación en Competencias Socioemocionales



Nota. El gráfico presenta los criterios bajo los que se evaluaron las Competencias Socioemocionales en la prueba diagnóstica. Creación propia.

Los resultados de Competencias Socioemocionales evidencian que el 43% de los estudiantes presenta dificultades en la identificación emocional, lo cual puede estar afectando su capacidad para regular sus emociones y responder de manera adecuada en las situaciones del contexto, un 39% demuestra que aunque entienden lo que sienten no saben cómo actuar adecuadamente en función de esas emociones, lo que sugiere que están en un proceso de desarrollo emocional donde el reconocimiento de emociones está presente pero falta profundizar en la aplicación de acciones apropiadas para manejarlas de forma efectiva; y solo un 18% logra

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

identificar y gestionar sus emociones de forma apropiada a las situaciones, demostrando la autorregulación y manejo de emociones.

Figura 13

Resultados de Competencias Socioemocionales



Nota. El gráfico presenta los resultados de los estudiantes en las competencias Socioemocionales.

Creación propia.

DOFA

A continuación, se presenta un análisis DOFA basado en la observación del comportamiento de los estudiantes durante el desarrollo de la prueba de la prueba diagnóstica y sus resultados.

Figura 14

Análisis DOFA

D DEBILIDADES	O OPORTUNIDADES	F FORTALEZAS	A AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Baja participación en las actividades escritas• Dificultades en la Comprensión Lectora	<ul style="list-style-type: none">• Evidencia de Aprendizaje visual y kinestésico• Flexibilidad en las estrategias	<ul style="list-style-type: none">• Preferencia por actividades prácticas• Diversidad en las estrategias	<ul style="list-style-type: none">• Desinterés hacia actividades escritas• Brechas en la comprensión lectora

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. El gráfico presenta el análisis las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas evidenciadas en el diagnóstico.

Debilidades

Baja participación en las actividades escritas: Un problema central es la baja participación en el desarrollo de la bitácora, dado que un porcentaje significativo de estudiantes no respondió la mayoría de las preguntas, lo que no solo refleja falta de interés sino también posibles barreras que no permiten evidenciar su nivel de desempeño en las áreas evaluadas, lo que impide evaluar el progreso real del estudiante ya que la muestra de su rendimiento es limitada.

Dificultades en la Comprensión Lectora: Un porcentaje significativo de estudiantes se encuentra en un nivel bajo de comprensión, lo que sugiere problemas para captar la información relevante que le permite realizar las deducciones y llegar al resultado, afectando su capacidad para resolver preguntas de forma efectiva tanto en el área de lenguaje como de matemáticas. Además, ningún estudiante aplica la primera fase del método Polya “comprender el problema” y tienen a ejecutar estrategias de resolución sin realizar un análisis adecuado del enunciado, lo que los lleva a implementar estrategias sin un enfoque claro y no tener éxito en el resultado.

Oportunidades

Aprendizaje visual y kinestésico: Los estudiantes disfrutaron las actividades relacionadas con la parte visual y kinestésica como construir, seguir caminos, armar y colorear. Lo que abre la oportunidad para diseñar estrategias didácticas que aborden problemas que integren aspectos relacionados a modelos visuales y manipulativos.

Flexibilidad en las estrategias: Los estudiantes demostraron diferentes estrategias para resolver un mismo problema, lo que muestra potencial para desarrollar un pensamiento flexible, y

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

abre la oportunidad de enseñarles a identificar como y cuando aplicar diferentes enfoques dependiendo del problema, para fortalecer su razonamiento matemático.

Fortalezas

Preferencia por actividades prácticas: Los estudiantes disfrutaban mayormente las actividades que implican la manipulación y creación, lo que indica una fortaleza en el pensamiento visual y el aprendizaje práctico, que puede ser la base para integrar otras áreas de aprendizaje como la resolución de problemas de forma más lúdica y participativa.

Diversidad en las estrategias: Al momento de resolver un problema se evidencio por parte de los estudiantes su capacidad creatividad y flexibilidad para implementar diferentes estrategias de resolución, por ende, esta capacidad para aplicar estrategias dependiendo el contexto, puede ser desarrollada en mayor medida por medio de la guía de los estudiantes hacia diferentes enfoques al mismo tiempo que potencian su argumentación para justificar sus decisiones.

Amenazas

Desinterés hacia actividades escritas: La baja participación en el desarrollo de la bitácora puede estar relacionada con una resistencia generalizadas hacia tareas académicas tradicionales, por ende, si no se aplica una estrategia innovadora y la amenaza persiste se puede comprometer la capacidad de los estudiantes para mejorar en la resolución de problemas que requieren un mayor esfuerzo mental.

Brechas en la comprensión lectora: Las dificultades evidenciadas en la comprensión lectora afectan la capacidad de los estudiantes para interpretar correctamente los enunciados de los problemas matemáticos, ya que, la primera fase del método Polya que es comprender el problema se encuentra comprometida; si no hay una correcta interpretación los estudiantes pueden elegir una estrategia inadecuada y llegar a una respuesta errónea.

4.2 Fase de Diseño

En la segunda fase de la IA se utiliza como técnica de recolección la revisión documental a partir del instrumento fuentes documentales. Para el análisis de datos se utiliza la técnica de análisis de contenido con el instrumento matriz de análisis.

Este análisis se realiza a partir de los resultados de la primera fase de la IA de la prueba diagnóstica, la Malla Curricular del cuarto periodo del grado tercero de la IETDZ y los Estándares Básicos de Competencias; del cual surge el contenido del Diseño a partir de la estructura del formato de Diaz-Barriga.

El formato de Diaz-Barriga se encuentra estructurado por 3 sesiones, las cuales se desarrollan en 2 horas cada una. La primera parte abarca los Estándares Básicos de Competencias (EBC) de Matemáticas, seguido en cada sesión se especifica los EBC en cada componente matemático; el objetivo de la sesión, las actividades de apertura, desarrollo y cierre con sus recursos y tiempo previsto; y los anexos. La secuencia didáctica que se pretende implementar se realiza bajo la temática de Mario Bros como eje motivacional bajo el enfoque del ABJ y el método Polya.

Tabla 4

Guía de Diseño

Categoría	Resultados observados	Acciones en la secuencia didáctica
Debilidades	Baja participación en actividades escritas	Se fomenta la escritura en un contexto lúdico, se utiliza tablas de resultados para motivar a los estudiantes.
	Dificultades en comprensión lectora	Se implementa una guía del método Polya que desglosa problemas, lo que facilita su comprensión y resolución.
Oportunidades	Preferencia por aprendizaje visual y kinestésico	Se aprovechan actividades prácticas y dinámicas que involucran manipulación de materiales para reforzar conceptos.
	Flexibilidad en estrategias para resolver problemas	Se fomenta la exploración de diversas estrategias mediante el método Polya, se permite a los estudiantes ser creativos.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Fortalezas	Alta participación en actividades prácticas	Se diseñan experiencias de aprendizaje atractivas y dinámicas que mantienen el interés y compromiso de los estudiantes.
	Diversidad en las estrategias	Se fortalece la aplicación de diversas técnicas de Resolución de problemas a través del método Polya, estructurando enfoques.
Amenazas	Desinterés hacia actividades escritas	Se mitiga el desinterés integrando tareas escritas en un formato atractivo y lúdico, conectando con el juego.
	Brechas en comprensión lectora	Se aborda la brecha en comprensión lectora mediante enfoques que desglosan problemas, desarrollando habilidades más sólidas.

Nota. Esta tabla muestra la guía del diseño a partir de lo evidenciado en el análisis DOFA.

Las principales **debilidades** identificadas en el diagnóstico fueron la baja participación en actividades escritas, las dificultades en la comprensión lectora y el bajo desempeño en la Resolución de problemas en los componentes matemáticos. Por lo tanto, en la secuencia didáctica estas debilidades se abordan mediante la inclusión de retos escritos en cada sesión, donde los estudiantes deben leer y comprender instrucciones para resolver los problemas. El método Polya, obliga a los estudiantes a realizar un proceso estructurado de lectura, análisis y Resolución del problema; y el ABJ trabajado desde la temática Mario Bros motiva a los estudiantes a leer de manera más activa, dado que el juego les ofrece un propósito donde la lectura es clave para tener éxito en los retos. Además, el diseño de la secuencia didáctica se enmarca en un enfoque práctico y vivencial, ligado a actividades dinámicas activas e interactivas, que permiten trabajar la resolución de problemas de una manera progresiva.

En cuanto a las **fortalezas**, los estudiantes mostraron preferencia por actividades prácticas y se destacó la diversidad de estrategias de resolución de problemas. Las actividades en estas sesiones están diseñadas para ser prácticas y motivantes, donde se involucran el uso de materiales manipulativos, juegos en equipo y actividades físicas, que, al conectarlas con la resolución de problemas permiten generar un aprendizaje significativo. Además, el ABJ no solo aumenta la motivación del estudiante, sino que promueve la diversidad de estrategias de resolución de

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

problemas al enfrentar a los estudiantes a retos de cálculo mental, construcción, creación de gráficos/tablas entre otras, donde están expuestos a múltiples formas de abordar un problema.

Este diseño responde a la **oportunidad** de implementar estrategias flexibles y variadas al momento de resolver un problema, ya que, el método Polya permite a los estudiantes estructurar y organizar su pensamiento en cada fase de resolución del problema. Además, la preferencia por el aprendizaje visual y kinestésico permite ofrecer un entorno visual e interactivo, por ejemplo, la primera sesión permite la simulación de situaciones reales de incertidumbre y riesgo lo que permite trabajar no solo la resolución de problemas sino la toma de decisiones y la gestión emocional; la segunda sesión requiere la manipulación de objetos y la construcción de una estructura, pero la inestabilidad y los recursos influyen en la creatividad del estudiante; y la tercera sesión la participación física que incluye lidiar con el tiempo y la confianza del equipo.

En cuanto a las **amenazas** como el desinterés hacia actividades y escritas y las brechas en la comprensión lectora, se enfrenta a través de la introducción de misiones dentro del juego, lo que transforma el aprendizaje en una experiencia significativa e influye en la motivación del estudiante, sin embargo, esta secuencia intenta minimizar las actividades exclusivamente escritas y se enfocan en retos interactivos y en equipo, reduciendo las barreras de participación. No obstante, las brechas de comprensión lectora se abordarán mediante el método Polya, ya que, este a través de sus fases permite enseñar a los estudiantes a leer, analizar y organizar los problemas de forma estructurada con el fin de facilitar su proceso de comprensión.

En cuanto a las Competencias socioemocionales, durante estas sesiones se pretende trabajar la gestión emocional bajo un ambiente controlado, donde los estudiantes deben trabajar en equipo y competir a la vez, aprendiendo a lidiar con emociones como el estrés, la frustración y el éxito durante los retos de las sesiones. Se espera que los sistemas de recompensa influyan como

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

un motivante en los estudiantes para participar durante las actividades y para principalmente cumplir con el objetivo que es fortalecer la Competencia de Resolución de problemas.

4.3 Fase de Implementación

La tercera fase de la IA utiliza como técnica de recolección la observación participante, por medio de los instrumentos diarios de campo y registros de hechos. Para el análisis de datos se utiliza la técnica de análisis de contenido con el instrumento de guía de observación.

La guía de observación tiene una estructura por sesiones, en la que se aborda el objetivo principal, las actividades desarrolladas en orden de apertura, desarrollo y cierre; la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes y las observaciones en torno a la mejora. Factores como la interdisciplinariedad y el método Polya se verán implícitos durante las actividades y la evaluación.

La secuencia didáctica titulado “Proyecto Mario” cuyo objetivo general fue fortalecer la Competencia de Resolución de problemas en los componentes matemáticos bajo los aportes del ABJ y el método Polya en los estudiantes del grado 3-01” se plantea la estructura de tres sesiones cada una de 120 minutos.

Mario Party

El objetivo de esta sesión es fortalecer la Competencia Resolución de problemas en el componente aleatorio, y la misión de los estudiantes es recolectar la mayor cantidad de dinero para comprar los recursos necesarios en la batalla contra Bowser.

Para esta sesión se conforman 5 grupos (Peach, Donkey Kong, Mario, Luigi y Toad) cada uno con 6 integrantes y se explica el juego con sus normas. El juego está compuesto por 6 rondas que tienen 6 retos específicos (calcular, armar, ubicar, etc) por lo tanto, en cada ronda debe pasar un representante a competir por cada grupo y quien gane obtendrá la ventaja del dinero. No

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

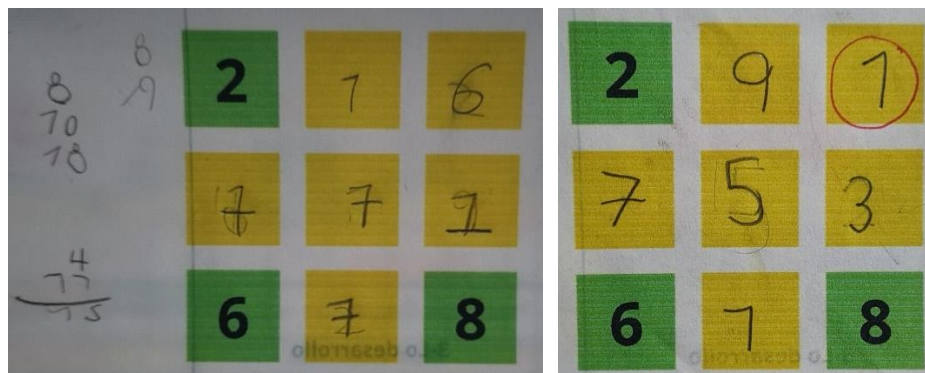
obstante, como es un juego de mesa, el representante debe lanzar el dado y elegir el camino que desee hasta la casilla correspondiente, obteniendo una recompensa o castigo según la elección.

En esta sesión, se realiza una inspección acerca de la forma en la que los estudiantes resuelven un problema, al dar las pautas de forma oral de los pasos (idea, plan, implementación y verificación) durante la resolución se logra observar dos cosas: los estudiantes no siguen los pasos de forma secuencial si no se encuentran escritos, sino, que la mayoría se salta directamente a la implementación, lo que mostró en los resultados un alto porcentaje de fracaso.

Al analizar el primer reto (Figura No 15), se evidencia que los estudiantes, aunque pasen por la fase de “comprender el problema” no señalan los datos que deben cumplir para resolver el problema, no obstante, en la segunda fase “concebir un plan” algunos estudiantes realizan operaciones (suma) antes de colocar el numero en la casilla, la fase “ejecutar el plan” es cumplida por todos los estudiantes, lo que deja en evidencia la fase “mirar hacia atrás” es que los estudiantes no rectifican la información a la que llegaron, obteniendo que aunque los estudiantes se acercaron a la respuesta no resolvieron el problema con éxito.

Figura 15

Primer Reto (Todo debe sumar 15)



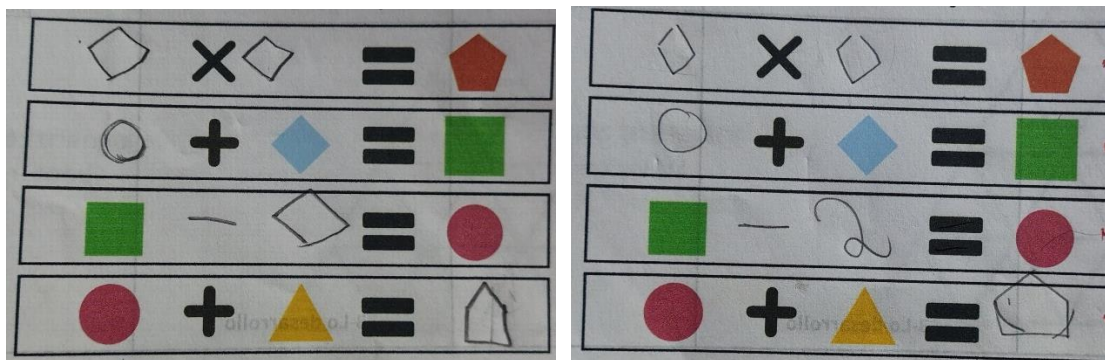
Nota. La imagen presenta la resolución del primer reto.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En el segundo reto (Figura No 16) el reemplazar los números por figuras requirió mayor concentración para los estudiantes, aunque estos no señalen los datos explícitamente dentro del problema, el tener que utilizarlos para resolver el problema los hace cumplir con la fase “comprender el problema”, por otro lado en la fase de “concebir un plan” algunos estudiantes optaron por escribir primero los números y luego realizar la figura lo que les proporciono mayor orden y menos margen de error, lo que se vio reflejado en la fase de “ejecutar el plan”; no obstante, la verificación fue un proceso más retrospectivo pero la mayoría de los estudiantes logro entrar en la fase “mirar hacia atrás” y tener éxito en la solución de este problema.

Figura 16

Segundo Reto (Acertijo de figuras numéricas)



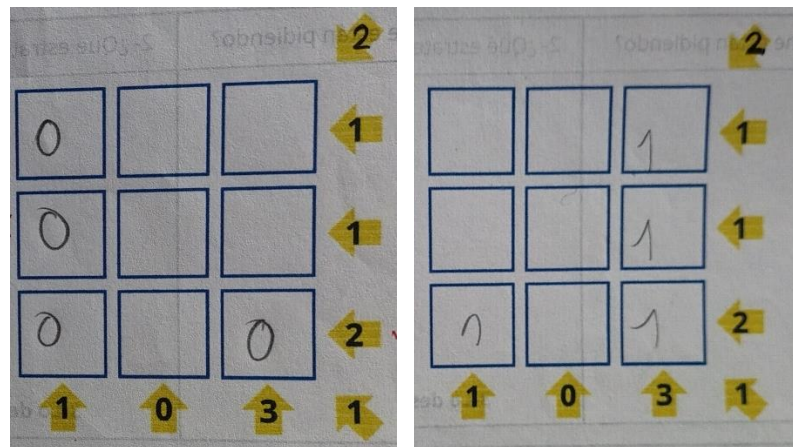
Nota. La imagen presenta la resolución del segundo reto.

En el tercer reto (Figura No 17) la clave era seguir las instrucciones de las flechas, no obstante, algunos de los estudiantes no cumplieron la primera fase “comprender el problema”, aunque sabían que tenían que ubicar la ficha no reconocieron los otros datos como los números dentro de la flecha; sin embargo en la fase de “concebir un plan” se evidencia que los estudiantes optaron por ir llenado primero las casillas de abajo (1 y 3), pero luego al “ejecutar el plan” una minoría confundió el lado correcto para ubicar las fichas faltantes, el hecho de no reconocerlo muestra que no alcanzaron la fase “mirar hacia atrás” para verificar o corregir la información.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Figura 17

Tercer Reto (Fichas exactas)



Nota. La imagen presenta la resolución del tercer reto.

El objetivo de la sesión es fortalecer la Competencia Resolución de problemas en el componente aleatorio, no obstante, aunque se trabajó la tabla como medio de recolección de datos para analizarlos al final mediante una gráfica, se trabajaron en gran medida otros componentes como el numérico-variacional y el espacial-métrico durante los retos, lo que dejó a un lado el componente aleatorio. En la transformación de aprendizaje al estar los estudiantes inmersos en un entorno didáctico, realizaban los retos como parte del juego sin conocer que estaban aplicando sus conocimientos y competencias en la Resolución de problemas como ejercicios de cálculo mental, reconocimiento de patrones, identificación y uso de operaciones básicas. En cuanto a los retos específicos, se pretendía que los estudiantes recolectaran la mayor parte del dinero, pero solo fue la mitad de los grupos quienes lo lograron. Respecto a las normas a medida que aumentaba el nivel de dificultad del reto, los estudiantes presentaban mayor tiempo en su resolución lo que causó conflicto con la norma de manejo del tiempo.

Los sistemas de recompensa mostraron que los estudiantes que lograban tener la suerte de ganar dinero por medio del dado mostraban su felicidad, pero los que ganaban el reto y favorecían

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

a su equipo mostraban mayor entusiasmo y orgullo por su aporte. Los que no tenían mucha suerte en el dado, mostraban resignación, pero los que tenían la responsabilidad de ganar el reto y no lo hacían mostraban frustración y desanimo. En la competencia, todos los grupos mostraron respeto por los demás, se enfocaban en ayudar a su representante en ganar el reto; no obstante, hubo ocasiones donde mostraron frustración porque el dado caía en la casilla de ganar el juego o perder/quitar dinero a otro grupo donde demostraban su enojo y estrés. Algunos mostraban nerviosismo, pero lograban calmarse a sí mismos, otros simplemente caían en la frustración lo que no les servía para concentrarse.

Al aumentar los niveles de dificultad se logra evidenciar que en los primeros retos tanto el representante que compite y el grupo que está atrás haciendo la guía resuelven el problema con mayor rapidez, y a medida que se avanza de ronda los estudiantes se toman mayor tiempo, lo que afectó el tiempo de la sesión al aumentarlo para darle oportunidad a los estudiantes de resolver el reto. Sin embargo, aquellos que logran resolver el problema después de tanto tiempo esforzándose se sienten mayormente motivados para el próximo reto. El ABJ funciona siempre y cuando se tengan presente factores como el orden y el tiempo, además de mantener una cantidad adecuada de los estudiantes para poder tener en cuenta el desarrollo de cada uno dentro del juego.

Tabla 5

Resultados del ABJ en la Sesión Mario Party

Fases	Se cumple	En gran medida	Faltaron cosas	No se cumple
Objetivo			x	
Transformación de aprendizaje en juego		x		
Retos específicos		x		
Normas			x	
Sistemas de recompensa		x		
Competición		x		
Niveles de dificultad		x		

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. Esta tabla muestra los resultados en el cumplimiento de las fases del ABJ.

Mario Bros

El objetivo de esta sesión es fortalecer la Competencia Resolución de problemas en el componente espacial-métrico, y la misión de los estudiantes es reconstruir el mundo Champiñón que fue destruido por Bowser.

Para ello se realizan 5 grupos (Peach, Donkey Kong, Mario, Luigi y Toad) conformados por 6 integrantes y se entrega la misión específica a cada grupo. El primer paso para lograr cumplir la misión es tener el dinero necesario para comprar los materiales necesarios de construcción, entonces, se plantea el juego del casino.

Pasa un representante por grupo y tira el dado, el resultado es ubicado en una gráfica como se evidencia en la (Figura No 18), cada ficha representa \$1.000. Seguido, se vuelve a tirar el dado y el resultado se multiplica con la cantidad de dinero anteriormente obtenida, ese es el presupuesto del grupo para realizar la compra del material.

Figura 18

Gráfico del presupuesto grupal



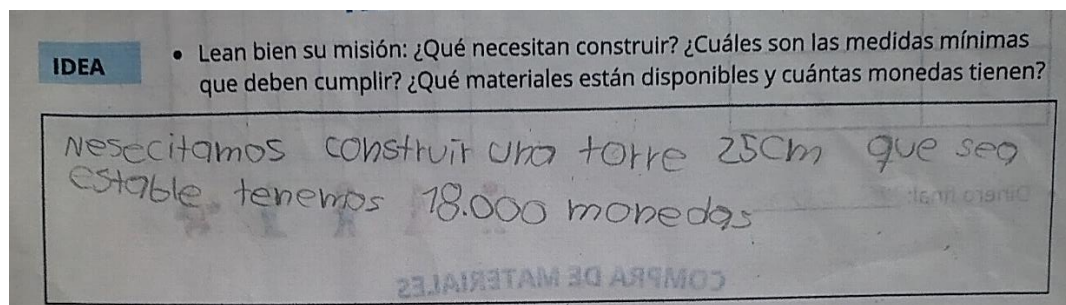
Nota. El gráfico presenta la cantidad de dinero de cada grupo.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Ya con el presupuesto, el grupo utiliza el método Polya para resolver el problema, para ello utiliza una guía que le permite seguir los pasos que debe realizar para resolver la misión con éxito. En el primer paso “comprender el problema” se evidencia que el grupo de Peach identifica los datos y las condiciones necesarias que hay que cumplir como la construcción, las medidas y el presupuesto actual (Figura No 19); mientras que el grupo de Donkey Kong solo reconoce la construcción.

Figura 19

Comprender el problema



Nota. La imagen presenta la respuesta del grupo de Peach frente al primer paso del método Polya.

Para continuar, se presenta a los estudiantes los materiales de construcción, con sus respectivas medidas y precios; además se les da el espacio para que exploren el material para que evidencien que algunas fichas son más livianas que otras.

Figura 20

Exploración del material



EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. La imagen presenta a los estudiantes explorando el material que posteriormente van a comprar en la resolución de su misión.

Al finalizar la exploración se continua con el segundo paso del método Polya “concebir un plan”, donde se evidencia que el grupo de Peach reconoce las piezas que debe comprar y organiza la información de la compra de forma ordenada mediante una tabla, los grupos de Donkey Kong y de Mario no distribuyen la información de la compra en la tabla sino lo escriben en una sola casilla, y los grupos de Luigi y Toad solo entregan la lista de compra.

Figura 21

Concebir un plan

Item	Material	Cantidad	Costo de unidad	Costo total
1	Tre cubos grandes	3	7.000	3.000
2	Un cubo pequeño	5	500	5.000
3	ficha de venda	2	200	200
4				

PLAN

- ¿Qué piezas van a comprar para cumplir las medidas?

Decidan cómo van a gastar su dinero: ¿Comprar más piezas pequeñas o menos piezas grandes?

- ¿Cómo organizarán su construcción para que sea estable y cumpla con las restricciones?

Tres cubos grandes	un cubo pequeño	y una ficha de venda
--------------------	-----------------	----------------------

\$8000 - 2000 = 6000

2 cuadro pequeños

4 bloques grandes

gasto = 6000 - 2000

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. La imagen presenta las estrategias que utilizaron los estudiantes para realizar la compra.

Al obtener los materiales los estudiantes continúan con la tercera fase “ejecutar el plan”, donde cada grupo empieza la construcción correspondiente de su misión (Figura No 22). Se evidencia la participación de todos los grupos, y se realiza un recorrido por cada uno para evidenciar como están llevando a cabo su proceso, por un lado, algunos grupos eligieron a unos encargados de la construcción y otros de la entrega de fichas para no estropear la figura, en otros todos iban poniendo fichas a la vez lo que mostraba cierta inestabilidad en la construcción y otros realizan turnos de participación al poner las fichas en la construcción.

Figura 22

Ejecutar el plan



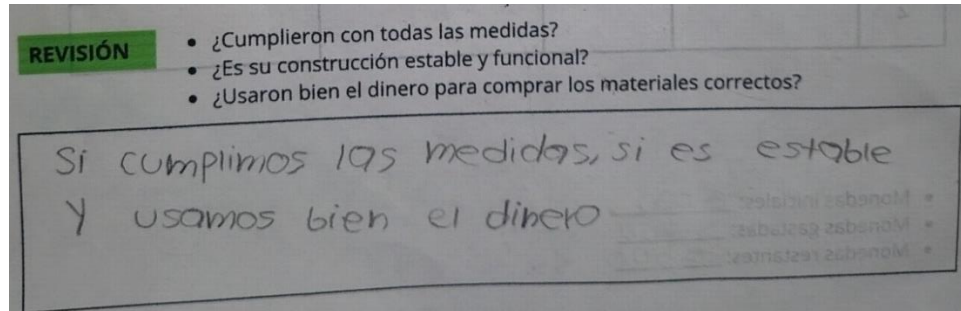
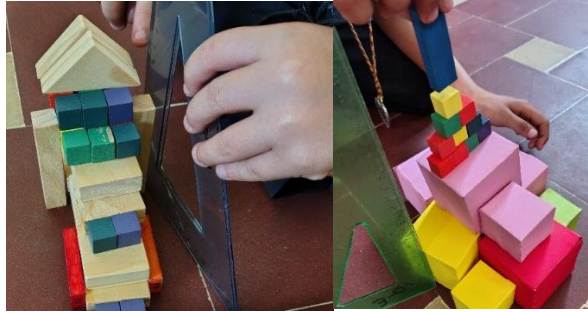
Nota. La imagen presenta a los estudiantes construyendo la figura con base a su misión.

Al finalizar las construcciones, cada grupo realiza el cuarto paso “mirar hacia atrás” donde por medio de herramientas como la regla verifican que su construcción cumpla con las medidas acordadas (Figura No 23). Para ello, se realiza un recorrido por cada grupo, se mide la construcción y se les notifica si está bien o si deben corregir.

Figura 23

Mirar hacia atrás

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Nota. La imagen presenta a los estudiantes realizando la verificación de sus construcciones.

Durante esta sesión se cumple con el objetivo de la misión en gran medida, ya que 4 de los 5 grupos lograron completar la misión correspondiente con éxito. En la transformación de aprendizaje en juego se logra que los estudiantes alcancen a tener mayor dominio en la realización de operaciones mentales de transformación y equivalencias, en ejercicios de rotación y traslación, en la organización de datos y representación por medio de gráficos y en las medidas convencionales. Se cumple en gran medida los retos específicos que eran las misiones de cada grupo, ya que, faltó un grupo. En cuanto a las normas se evidenció el cumplimiento del manejo del tiempo en cada actividad, pero falta reforzar el trabajo en equipo y el manejo de emociones, ya que, algunos estudiantes durante el proceso se frustraron al ver que quienes no estaban trabajando los estaban distraendo y retrasando en el cumplimiento de la misión.

El sistema de recompensas como el dinero, evidenció que quienes tenían mayor cantidad no mostraban frustración en la compra de materiales, a diferencia de quienes tenían menos dinero que debían ser más creativos en la compra de las fichas claves para lograr la misión; siendo esta

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

recompensa un factor en la disposición del estudiante para la actividad, ya que algunos se motivaban. Se cumple con la competición, ya que, los estudiantes sabían que factores como el tiempo y el dinero eran claves para obtener éxito, los equipos sabían que solo había un ganador, entonces esto los motivaba o presionaba en la toma de decisiones.

En cuanto a los niveles de dificultad, se evidencio que el fácil (gráfico) tomo menos tiempo ya que era más de azar y el cálculo que realizaban los estudiantes era una operación básica; el medio (lista de compra) tomó más tiempo debido a factores como las medidas y el peso, la organización y el dinero, además quienes no tenían los suficientes recursos caían en emociones como la frustración, pero al lograrlo se motivaban y volvían a su estado inicial; y el difícil tomó gran parte del tiempo debido a factores como el material, la estabilidad y las medidas, sin embargo el cumplirlo con éxito pese a las circunstancias de algunos demuestra que esa interacción con el material les permitió ser más creativos y motivarlos hasta el cumplimiento de la misión.

Tabla 6

Resultados del ABJ en la Sesión Mario Bros

Fases	Se cumple	En gran medida	Faltaron cosas	No se cumple
Objetivo		x		
Transformación de aprendizaje en juego		x		
Retos específicos		x		
Normas			x	
Sistemas de recompensa	x			
Competición	x			
Niveles de dificultad		x		

Nota. Esta tabla muestra los resultados en el cumplimiento de las fases del ABJ.

Mario Kart

El objetivo de esta sesión es fortalecer la Competencia Resolución de problemas en el componente numérico-variacional, y la misión de los estudiantes es ganar la carrera contra Bowser.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para ello se realizan 5 grupos (Peach, Donkey Kong, Mario, Luigi y Toad) conformados por 6 integrantes y se entrega una misión específica a cada estudiante. El reto consiste en que cada estudiante debe resolver el problema antes de que Bowser (el tiempo) los alcance, la actividad se realiza por relevos de tal manera de que todos los estudiantes participen y sean conscientes de resolver el problema correctamente y en el menor tiempo posible para beneficiar a los demás miembros del grupo.

Para ello, se lleva a los estudiantes a la cancha, se ubica cada grupo en una sección de conos y se deja la misión de cada estudiante al otro extremo, los estudiantes al escuchar el sonido del pito corren, resuelven el problema, los muestran al docente y este verifica para que puedan realizar el relevo. Son 6 problemas y 6 relevos, el grupo que termine primero es el ganador.

Al analizar el primer problema *“Mario está construyendo un castillo usando bloques en forma de cubos. Ha colocado 4 filas de bloques, y cada fila tiene 6 bloques. Luego, coloca una fila extra de 5 bloques en la parte superior. ¿Cuántos bloques ha usado Mario en total para construir su castillo?”*. Se evidencia que los estudiantes pueden identificar los datos relevantes como el número de filas y los bloques, posteriormente selección en su plan la operación y justifican la suma, y proceden a realizar la suma junto a una representación grafica que visualiza y confirma la respuesta obtenida.

Figura 24

Respuestas de los estudiantes

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

IDEA • ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar? Grupo: _____

DATOS IMPORTANTES

- 4 Filios
- 6 bloques
- 5 bloques

PLAN • ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: Un dibujo, una tabla, una operación (suma-resta-multiplicación-división)

IMPLEMENTACIÓN • RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ

$4 \times 6 + 5 \times 6 = 29$

RESPUESTA

29

REVISIÓN • ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto?

Si

Nota. La imagen presenta la resolución de un estudiante al primer problema. Creación propia.

En el segundo problema “*Peach necesita decorar el jardín del castillo y decide plantar flores en diferentes macetas. Cada maceta tiene una forma cilíndrica y puede contener 7 flores. Peach tiene 5 macetas el lunes y 4 macetas el martes. ¿Cuántas flores ha plantado en total?*”. El estudiante respecto a los datos identifica las macetas, las flores y los días, posteriormente selecciona como plan el uso de operaciones como la suma y la multiplicación, para ejecutarlo y especificarlo por medio de una representación gráfica que permite verificar la respuesta.

Figura 25

Respuestas de los estudiantes

IDEA • ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?

DATOS IMPORTANTES

- ~~5 macetas~~ 5 Macetas lunes
- ~~4 macetas~~ 4 Macetas martes
- 7 flores

PLAN • ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: Un dibujo, una tabla, una operación (suma-resta-multiplicación-división)

Multiplicación y Suma

IMPLEMENTACIÓN • RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ

$5 + 4 = 9$

$4 \times 7 = 63$

RESPUESTA

~~4~~ $4 \times 7 = 63$

REVISIÓN • ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto?

63

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. La imagen presenta la resolución de un estudiante al primer problema. Creación propia.

En el tercer problema “Luigi quiere construir una cerca alrededor de su jardín rectangular. Los lados más largos miden 10 metros y los lados más cortos miden 6 metros. Si necesita cubrir todo el perímetro del jardín, ¿Cuántos metros de cerca necesita Luigi en total?”.

El estudiante identifica en los datos los metros, pero añade de una vez la operación que pretende utilizar (suma), posteriormente la selecciona y especifica, sin embargo, en la implementación la estrategia utilizada es un dibujo, y aunque no esté puesta explícitamente la ejecución de la operación el estudiante llega a la respuesta correcta, por lo que se puede suponer que realizó un cálculo mental.

Figura 26

Respuestas de los estudiantes

The image shows a student's handwritten solution to a math problem, organized into sections:

- IDEA**: ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?
- DATOS IMPORTANTES**:
 - 10 m
 - 6 m
 - suma
- PLAN**: ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: Un dibujo, una tabla, una operación (suma, resta, multiplicación, división)
- IMPLEMENTACIÓN**: RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ. The student has written "una operación" and drawn a rectangle with dimensions 10m and 6m.
- REVISIÓN**: ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto? The student has written "si tiene sentido y es correcto".
- RESPUESTA**: 32 m

Nota. La imagen presenta la resolución de un estudiante al primer problema. Creación propia.

En el cuarto problema “En una carrera de relevos, Yoshi recorrió 3 vueltas, y en cada vuelta corrió 15 metros. Después, recorrió 10 metros más en línea recta. ¿Cuántos metros corrió”

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

en total?”. El estudiante logra identificar los datos relevantes como las vueltas y los metros, posteriormente selecciona como estrategia la operación multiplicación y la realiza, sin embargo, el problema contiene dos operaciones, y aunque el estudiante solo realiza una llega a la respuesta correcta, no obstante, no evidencia el proceso para justificar la respuesta.

Figura 27

Respuestas de los estudiantes

IDEA	• ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?
DATOS IMPORTANTES	<ul style="list-style-type: none">• 3 vueltas• 15m• 10m
PLAN	• ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: Un dibujo, una tabla, una operación (suma-resta-multiplicación-división)
	98 es una multiplicación
IMPLEMENTACIÓN	• RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ
	$\begin{array}{r} 13 \times 3 \\ 75 \times 10 \\ 45 \times 30 \end{array}$
	RESPUESTA 75
REVISIÓN	• ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto?
	Si

Nota. La imagen presenta la resolución de un estudiante al primer problema. Creación propia.

En el quinto problema “Bowser ha recolectado 50 monedas de oro y quiere dividir las entre 5 ayudantes. Cada ayudante necesita exactamente la misma cantidad de monedas. ¿Cuántas monedas recibirá cada uno?”. El estudiante en los datos coloca las monedas, los ayudantes y la operación (división) que realiza posteriormente, mostrando la evidencia necesaria para justificar su respuesta.

Figura 28

Respuestas de los estudiantes

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

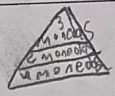
IDEA	• ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?
DATOS IMPORTANTES	<ul style="list-style-type: none">• 50 monedas• 5 pirámides• divisiones
PLAN	• ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: Un dibujo, una tabla, una operación (suma-resta-multiplicación-división)
	una división
IMPLEMENTACIÓN	• RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ
	$\begin{array}{r} 50 \overline{) 5} \\ \underline{00} \\ 10 \end{array}$ <p>RESPUESTA a cada uno le corresponden 10</p>
REVISIÓN	• ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto?
	Si si tiene sentido y si es correcto

Nota. La imagen presenta la resolución de un estudiante al primer problema. Creación propia.

En el sexto y último problema “*Toad tiene 4 pirámides de monedas para organizar su tesoro. Cada pirámide tiene 3 niveles: En el primer nivel hay 4 monedas. En el segundo nivel hay 3 monedas. En el tercer nivel hay 2 monedas. ¿Cuántas monedas tiene Toad en total?*”. El estudiante reconoce en los datos importantes los niveles en los que se encuentra las monedas, posteriormente escoge como estrategia el dibujo y lo implementa junto con una operación (suma) que verifica la respuesta obtenida.

Figura 29

Respuestas de los estudiantes

IDEA	• ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?
DATOS IMPORTANTES	<ul style="list-style-type: none">• 4 Monedas 1 nivel• 3 monedas 2 nivel• 2 monedas 3 nivel
PLAN	• ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: (Un dibujo) una tabla, una operación (suma-resta-multiplicación-división)
IMPLEMENTACIÓN	• RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ
	$4 \times 3 + 2 = 9$  <p>RESPUESTA</p>
REVISIÓN	• ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto?

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. La imagen presenta la resolución de un estudiante al primer problema. Creación propia.

Durante esta sesión se cumple con el objetivo en gran medida, ya que, los estudiantes lograron cumplir con 4/6 misiones, y los 2 restantes se acercaron a la respuesta. En la transformación de aprendizaje en juego se logra que los estudiantes tengan mayor dominio en la transformación e implementación de las operaciones básicas al momento de resolver un problema. En cuanto a los retos específicos, se cumple en gran medida, ya que, el esfuerzo individual del estudiante al cumplir con la misión favoreció el resultado del trabajo en grupo, donde los estudiantes se esforzaron más para lograr el éxito. En cuanto a las normas se evidencian se logró evidenciar el cumplimiento de manejo del tiempo, el trabajo en equipo y el manejo de las emociones, a diferencia de las otras sesiones los estudiantes se concentraron más en cumplir su objetivo. Al ser la última sesión los estudiantes se encontraban mayormente motivados ya que se definía el ganador y se le otorgaba su respectivo premio, lo que demostró disposición en la participación. Se logró la competición entre los equipos y el tiempo (Bowser), y en gran medida el aumento del nivel de dificultad en cada problema, lo que se vio reflejado en las repuestas y el tiempo que los estudiantes se tomaban durante cada problema.

Esta sesión permitió evidenciar el crecimiento de los estudiantes no solo a nivel cognitivo en la Competencia de Resolución de problemas, sino a nivel personal, ya que, los estudiantes demostraron sus capacidades para manejar el tiempo y trabajar en equipo bajo presión sin que ocurrieran emociones negativas como la frustración y la rendición, al contrario, supieron demostrar su dominio con el método Polya ante los diferentes problemas presentados y mostraron mayor disposición en volver a intentarlo antes de rendirse.

Tabla 7

Resultados del ABJ en la Sesión Mario Kart

Fases	Se cumple	En gran medida	Faltaron cosas	No se cumple
Objetivo		x		
Transformación de aprendizaje en juego	x			
Retos específicos	x			
Normas	x			
Sistemas de recompensa	x			
Competición	x			
Niveles de dificultad		x		

Nota. Esta tabla muestra los resultados en el cumplimiento de las fases del ABJ.

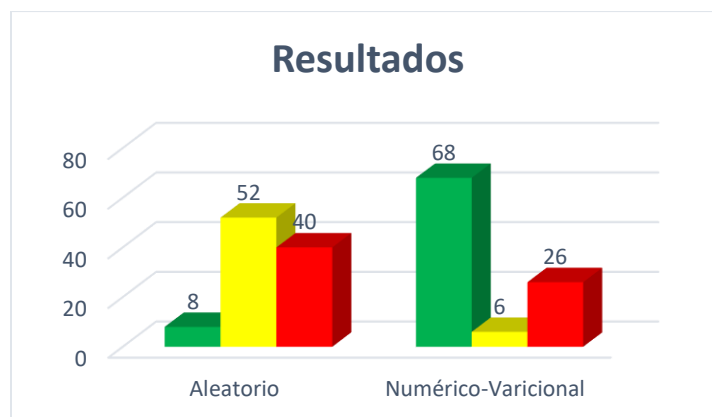
4.4 Fase de Reflexión

La cuarta fase de la IA utiliza como técnica de recolección la revisión documental con el instrumento fuentes documentales. Para el análisis de datos se utiliza la técnica de análisis de contenido y estadístico, con los instrumentos hojas de cálculo y matriz de categorías.

Al realizar una prueba post-test se evidencia en el área de matemáticas el fortalecimiento de los componentes que en el diagnóstico se encontraban en menor desempeño: numérico-variacional y espacial-métrico.

Figura 30

Resultados en Matemáticas



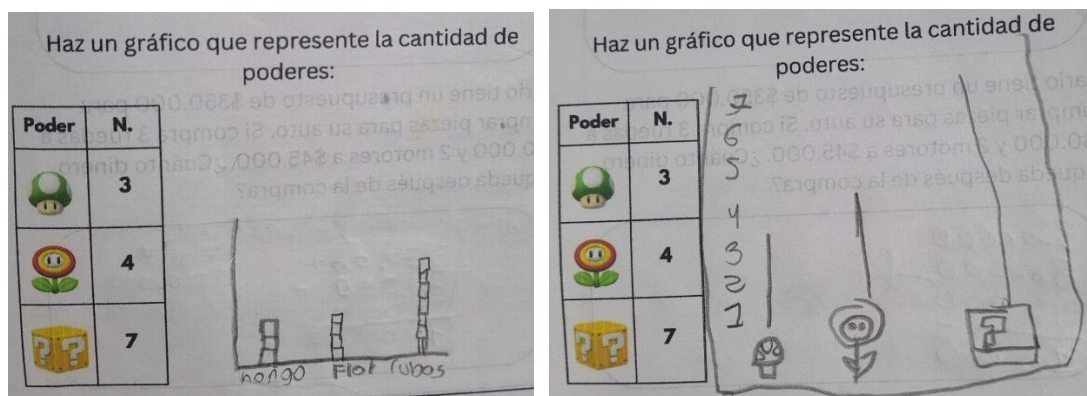
EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nota. El gráfico presenta los resultados de los estudiantes en el componente Espacial-Métrico. Creación propia.

La Resolución de problemas de los estudiantes evidencia que lo trabajado en la sesión 2 “tipos de gráficos” permitió que el post-test utilizaran diferentes métodos al momento de organizar la información de una tabla en un gráfico, como se puede evidenciar, los estudiantes todavía presentan dificultades en la organización del gráfico, sin embargo, comprenden su función y realizan el ejercicio de correlación entre la tabla y el gráfico.

Figura 31

Respuestas de los estudiantes



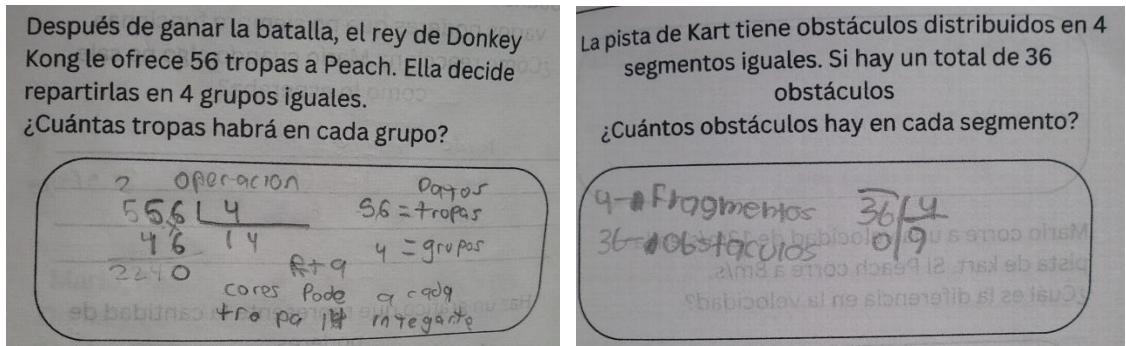
Nota. El gráfico presenta las respuestas de los estudiantes a problemas del componente Aleatorio. Creación propia

Y en cuanto al componente numérico-variacional se muestra como lo estudiantes aplican con mayor conciencia los pasos del método Polya, desde el reconocimiento de los datos dentro del enunciado de un problema hasta la ejecución del plan, sin embargo, se evidencia que no se especifica la fase del plan ni de la reflexión que permite verificar el proceso de metacognición del estudiante para justificar la decisión tomada al ejecutar el plan.

Figura 32

Respuestas de los estudiantes

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Nota. El gráfico presenta las respuestas de los estudiantes a problemas del componente numérico-variacional. Creación propia.

Además, en las Competencias Socioemocionales se destaca que los trabajos en grupo y la gestión emocional evidenciada durante la competencia de las sesiones, permitió que los estudiantes mostraron un mayor desempeño en el cuestionario de las preguntas socioemocionales, destacando que la mayoría logro no solo reconocer las emociones sino gestionarlas adecuadamente dependiendo el contexto.

Figura 33

Resultados Socioemocionales



Nota. El gráfico presenta el desempeño en los estudiantes en las Competencias Socioemocionales. Creación propia.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Al realizar un cuadro comparativo con el análisis DOFA del diagnóstico y la intervención se evidencian varios aspectos positivos relacionados a las teorías utilizadas como el ABJ y el método Polya que resaltan

Tabla 8

Cuadro Comparativo

Aspecto	Diagnóstico	Intervención
Debilidades	Baja participación en actividades escritas Dificultades en comprensión lectora	Aumento de interés con actividades lúdicas y visuales que fomentan la participación activa al resolver misiones (escrito). Mejora de comprensión lectora por medio de la contextualización, narrativa visual y correlación entre el contenido-preguntas
Oportunidades	Preferencia por aprendizaje visual y kinestésico Flexibilidad en estrategias para resolver problemas	Implementación de actividades prácticas y manipulativas que integran componentes visuales y kinestésicos (construcción) potenciando el aprendizaje activo y creativo. Se integra el método Polya en fases prácticas del juego, reforzando la importancia de comprender y planificar antes de actuar, y de reflexionar posteriormente.
Fortalezas	Alta participación en actividades prácticas Diversidad en las estrategias	Los estudiantes emplean la creatividad para resolver problemas desde distintas perspectivas, ya que, las actividades fueron diseñadas para guiar al estudiante a evaluar su elección y mejorar sus propias estrategias. El método Polya ofrece la retroalimentación, lo que mantiene el interés y refuerza habilidades a través del aprendizaje práctico y significativo
Amenazas	Desinterés hacia actividades escritas Brechas en comprensión lectora	Se aborda el desinterés por medio de una temática interactiva (Proyecto Mario) que capta la atención de los estudiantes y fomenta una conexión más emocional en el proceso de aprendizaje. La comprensión lectora está integrada en cada actividad (misiones, preguntas, explicaciones, contexto) ayudando a cerrar la brecha en interpretación de enunciados y el uso del método Polya de forma coherente.

Nota. Esta tabla realiza una comparación entre el diagnóstico y la intervención.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Durante las sesiones se ha evidenciado de forma gradual el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas. En primer lugar, al contrarrestar la amenaza de baja participación y observarse un notable aumento en la participación activa de los estudiantes, se logró una mayor disposición e interés en el desarrollo de las actividades, lo que permitió una mejora significativa en sus habilidades para abordar y resolver problemas.

El ABJ proporcionó un enfoque dinámico y motivacional que facilitó la adquisición de conocimientos mediante el uso de juegos y actividades prácticas, permitiendo que los estudiantes se enfrentaran a problemas bajo un contexto divertido de situaciones reales. Los juegos fueron específicamente diseñados para integrar conceptos matemáticos y situaciones de resolución de problemas bajo los componentes matemáticos aleatorio, espacial-métrico y numérico-variacional, ofreciendo un entorno donde los estudiantes aplicaran lo aprendido como las fases del método Polya comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás de manera práctica, logrando mejorar su capacidad para elegir soluciones adecuadas, evaluar sus opiniones y ajustar sus enfoques.

En cuanto al desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas se evidencian resultados positivos en el incremento de un 52% en el componente aleatorio y de 68% en el componente numérico-variacional, demostrando que mediante la integración del juego en proceso de enseñanza-aprendizaje matemático y el método Polya, los estudiantes no solo mejoraron su capacidad para resolver problemas, sino que también desarrollaron mayor autonomía y confianza en sus propias habilidades. Y en el desempeño de las competencias socioemocionales se observó un avance del 58% en la identificación y manejo de emociones, lo que refuerza la idea del ABJ al ser una estrategia centrada en el desarrollo del estudiante, contribuye al bienestar emocional y

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

socioemocional, al incluir actividades como la colaboración, el trabajo en grupo y la resiliencia, elementos esenciales para un aprendizaje integral.

Por ende, se concluye que la aplicación de la secuencia didáctica fundamentada en el ABJ y el método Polya ha sido altamente efectiva al fortalecer la competencia resolución de problemas, ya que, no solo proporcionó mejoras académicas en la comprensión de conceptos matemáticos, sino también en un desarrollo socioemocional positivo. La integración de estas estrategias permitió captar el interés del estudiante, fomentar su participación en el desarrollo de las actividades y promover un aprendizaje reflexivo y autónomo en medio de las competencias grupales.

5. Conclusiones

La identificación de fortalezas, dificultades, amenazas y oportunidades en la Competencia Resolución de problemas presenta áreas clave para la implementación de la secuencia didáctica. En las fortalezas los estudiantes mostraron preferencia por las actividades prácticas y visuales, así como en la diversidad de estrategias para resolver problemas, lo que sugiere una predisposición favorable hacia el aprendizaje manipulativo y el pensamiento flexible. No obstante, se evidencia dificultades en la comprensión lectora y la implementación de algunas fases del método Polya como la planificación y verificación de las respuestas, lo que tiene consecuencias al momento de resolver un problema. Las amenazas incluyen el desinterés por la ejecución de actividades escritas y las brechas de comprensión lectora, afectando la habilidad de interpretación y resolución de problemas de forma eficiente. Sin embargo, las oportunidades recaen en la integración del aprendizaje visual y kinestésico para fomentar el uso de enfoques flexibles que fortalezcan el razonamiento matemático y la capacidad de autoevaluación, abriendo camino para una mejora integral en la Competencia Resolución de problemas.

El diseño de la Secuencia Didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) y el método Polya orientada a fortalecer la Competencia Resolución de Problemas, al integrar como temática el “Proyecto Mario”, permite abordar de forma dinámica las debilidades diagnósticas como la baja participación en actividades escritas y las dificultades de comprensión lectora, al presentarle al estudiante un ambiente contextualizado que propicie la participación de retos escritos y el uso del método Polya que guía a los estudiantes en la lectura, interpretación, análisis y resolución del problema de forma estructurada. Además, se aprovechan las fortalezas observadas a partir de la integración de actividades kinestésicas, manipulación de materiales y

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

dinámicas grupales durante las sesiones, que refuerzan la aplicabilidad y el interés de resolver problemas de forma práctica; donde las amenazas se contrarrestan por medio de la dinámica misiones dentro del juego y el enfoque interactivo, reduciendo las barreras de participación; y las oportunidades se complementan al generar un entorno de simulación, creatividad y toma de decisiones. Siendo una secuencia que impulsa no solo el fortalecimiento de la Competencia Resolución de problemas, sino también las Competencias socioemocionales al trabajar en equipo, enfrentar desafíos, y gestionar emociones.

La aplicación de la secuencia didáctica fundamentada en el ABJ y el método Polya bajo la temática de “Proyecto Mario” mostró avances en el fortalecimiento de la Competencia Resolución de problemas. La temática permitió que los estudiantes se involucraran activamente, a través de las sesiones estructuradas en retos y fases de competencia en grupos de estudiantes, se evidencio que iban desarrollando habilidades como el cálculo mental, la construcción con figuras tridimensionales y el uso efectivo de operaciones matemáticas bajo un contexto lúdico y colaborativo. Sin embargo, esta experiencia puso de manifiesto la importancia de gestionar el tiempo y las emociones, ya que, a medida que aumentaba el nivel de dificultad de los problemas se evidencio que algunos de los estudiantes tuvieron que lidiar con la presión y la competencia. No obstante, la secuencia didáctica bajo el “Proyecto Mario” logró generar un ambiente de aprendizaje significativo y motivador, destacando el valor de integrar el juego y el aprendizaje colaborativo para desarrollar habilidades matemáticas y socioemocionales bajo contextos reales y relevantes.

La secuencia didáctica fundamentada en el ABJ y el método Polya ha demostrado ser efectiva en el fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas, ya que, este enfoque permitió a los estudiantes abordar problemas desde un contexto lúdico, lo que incrementó

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

significativamente su participación en el desarrollo de las actividades, especialmente en las áreas donde previamente se había observado desinterés y dificultad como las tareas escritas y la comprensión lectora. La temática “Proyecto Mario” y las dinámicas que acompañaron el juego les ofreció un espacio seguro en el que podían experimentar y desarrollar habilidades; que mostraron avances en su desempeño académico con un 52% en el componente aleatorio y un 68% en numérico-variacional, evidenciando una sólida comprensión en los conceptos matemáticos; además de un 58% en Competencias Socioemocionales, resaltando la importancia de un aprendizaje que abarca tanto la adquisición de contenidos como el desarrollo emocional. Para complementar, el método Polya tuvo un papel esencial al momento de guiar a los estudiantes para resolver un problema, fortaleciendo su autonomía y promoviendo una mentalidad de aprendizaje constante por medio de la reflexión y metacognición que realiza durante el proceso. Por lo tanto, esta secuencia didáctica demostró ser un enfoque integral que no solo mejora las habilidades matemáticas, sino que fomenta el pensamiento crítico, la auto eficiencia y la colaboración, contribuyendo de forma significativa a un aprendizaje verdadero y significativo en los estudiantes.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Referencias Bibliográficas

- Africano Mejía, B. A. El juego y el uso de material manipulativo como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento matemático en la Institución Educativa Llana de la Tigra— Sede C Mata de Caña 1, del Municipio de Rionegro. Un estudio de caso. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/55541>
- Alfaro, C. (2006). Las ideas de Pólya en la Resolución de Problemas. Cuadernos, 1, 1-13. <http://funes.uniandes.edu.co/21202/1/Alfaro2006Las.pdf>
- Araya-Ramírez, J. (2014). El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior. Revista Educación, 38(1), 69-84. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44030587004.pdf>
- Barrena, S. (2014). El pragmatismo. Factótum: Revista de Filosofía, (12), 1
- Bueno, J. A. R. (2016). Aprendizaje basado en juegos. Juegos y juguetes en la vida social: IX Jornadas nacionales de ludotecas. Ponencias y comunicaciones, 139-152. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/708330.pdf#page=140>
- Chacel, R. (2006). George Pólya- Estrategias para la Solución de Problemas
- Clavijo Alvarado, D. A., Jiménez Angarita, V., Padilla Ballestas, D. E., & Peñuela Gelvis, A. I. (2023). Estrategia pedagógica para fortalecimiento de habilidades de razonamiento matemático mediante el (ABJ) en estudiantes de grado tercero de la IE Agropecuaria Villa Germania. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/6527>
- EDUTEKA (2003) Evaluación PISA 2003, Competencias en Matemáticas. <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Pisa2003Math>
- Ernest, P. (1986), “Games. A rationale for their use in the teaching of mathematics in school”, Mathematics in School, vol. 15, núm. 1, pp. 2-5.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- GARCÍA-TUDELA, P. A., SOLANO-FERNÁNDEZ, I. M., & SÁNCHEZ-VERA, M. D. M. (2020). Análisis de una Escape Room educativa en clase de matemáticas de educación primaria. *Journal of Research in Mathematics Education*, 9(3), 273-297. <https://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/redimat/article/view/4437>
- Greenwood, D; Levin, M. (1998). *Introduction to Action Research. Social Research for Social Change*. London, Sage.
- Hernández, A. E. S., & Dulcelina, L. R. A. (2021). El juego, estrategia pedagógica que favorece el aprendizaje de la matemática. *Quaestiones Disputatae: temas en debate*, 14(28),114-133. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/qdisputatae/article/view/2446>
- Herreros, D., & Sanz, M. T. (2020). Estadística en educación primaria a través del aprendizaje basado en juegos. <https://helvia.uco.es/handle/10396/20259>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación*.
- Hurtado, J. (2008). *Guía para la comprensión Holística de la ciencia*.
- Hurtado, J. (2012). *Metodología de Investigación. Guía para la comprensión Holística de la ciencia*. Cuarta Edición.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES (2020). *Matemáticas. Marco de referencia para la Evaluación*.
- Lupiáñez Gómez y García Schiaffino (2019) *Juegos de estrategia y Resolución de Problemas de matemáticas Épsilon - Revista de Educación Matemática* n° 101, 83-100, 2019.
- Macario, S. (2006) *Matemáticas para el siglo XXI*. Talca, Chile: Universitat Jaume I.
- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y currículum: métodos y recursos para profesionales reflexivos*. Ediciones Morata.

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas de República de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). Documento Guía 03 de 2014. Evaluación de competencias para el ascenso o reubicación de nivel salarial en el Escalafón de Profesionalización Docente de los docentes y directivos docentes regidos por el Decreto Ley 1278 de 2002. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-342767_recurso_3.pdf
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). Principles and Standards for School Mathematics. (Sociedad Andaluza de Educación Matemática, Trad., 1.ª ed.). Editorial S.A.E.M. Thales. (Original published 1991).
- Ñaupas et al (2013). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la Tesis. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0028.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE. (2016). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015. Paris: OCDE.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, OCDE. (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias. Versión preliminar, Paris, Francia: OECD Publishing.
- OCDE. (2023). El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve. <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Pisabarro, A. M., y Vivaracho, C. E. (2018). Gamificación en el aula: gincana de programación.

Revisión, 11(1), 85-93. https://aenui.org/revision/pdf.php?f=2018_11_1_234.pdf

Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Polya, G. (1982). Cómo plantear y resolver problemas.

Rodrigo Cacao, E. (2018). Aplicación del Método Polya para la Resolución de Problemas con operaciones básicas del área de matemática, en los estudiantes del centro educativo Don Bosco.

Sampieri, R. H. (6). 6ta Edición (2014). Metodología de la investigación.

Sigarreta, J. M., Rodríguez, J. M., & Ruesga, P. (2006). La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica. Boletín de la Asociación Matemática venezolana, 13(1), 53-66.

<https://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol13/pruesga.pdf>

Sillo Sillo, I. (2023). Estrategia didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de una institución educativa multigrado de Puno.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8898b47f-6af4-4fe4-8d41-d3533ddce173/content>

Tamayo y Tamayo, M. (1977). El proceso de la investigación científica. México: Editorial Limusa S. A.

Tamayo y Tamayo (2004). El proceso de la Investigación Científica.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf

Trullo Soscue, J. R. (2022). Estrategia didáctica basada en Gamificación para fortalecer la competencia de planteamiento y Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

de tercero y quinto de primaria (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

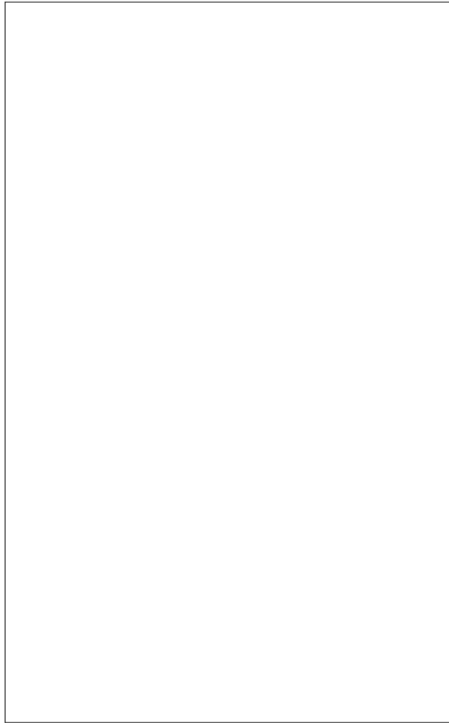
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16543>

Unesco (1980). El Niño y El Juego: planteamientos teóricos y aplicaciones pedagógicas, Estudios y Documentos de Educación, (34). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000134047>


UNICEF. (2018). Aprendizaje a través del juego UNICEF. UNICEF: <https://www.unicef.org/sites/default/files/2019-01/UNICEF-Lego-Foundation-Aprendizaje-a-traves-del-juego.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Prueba Diagnóstica



BITÁCORA
para
Resolver Problemas



Jugador

Grado: _____

1

PASOS PARA:

1 IDEA

- ¿Qué nos están preguntando?
- ¿Qué datos tenemos en el problema?

2 PLAN

- ¿Cuál es tu estrategia de solución?
 - Una operación
 - Un dibujo
 - Una tabla
 - Una gráfica

2

RESOLVER UN PROBLEMA


3 IMPLEMENTACIÓN

4 VERIFICACIÓN

- ¿La solución responde a lo que pregunta el problema? (Justifique)
- ¿Existe otra estrategia de solución?

3

BIENVENIDO



¿Conoces Mario Bros?
SI ___ NO ___


¿Haz jugado Mario Bros?
SI ___ NO ___

¿Haz visto la película de Mario Bros?
SI ___ NO ___

¿Cuáles personajes conoces de Mario Bros?

4

Sesión 1 Mario Party




Mario y Luigi están teniendo un mal día en Brooklyn. Sin clientes y con un vehículo descompuesto, Mario enfrenta varios desafíos. A pesar de todas estas dificultades, Mario no se rinde. ¡Está decidido a seguir adelante y encontrar una solución!

Aprenderemos cómo Mario enfrenta sus desafíos y cómo nosotros también podemos encontrar soluciones creativas a nuestros propios problemas.

9

Sesión 2 Mario Bros



Mario y Luigi son transportados a mundos diferentes. Mientras Luigi está en peligro en el Mundo Oscuro, Mario aterriza en el Mundo Champiñón. Con la ayuda de Toad, Mario se prepara para enfrentar grandes desafíos y salvar a su hermano.

Hoy lo acompañaremos en su entrenamiento y su camino hacia el castillo de la princesa Peach.

10


¿Cuál es la diferencia entre ambos mundos?

Champiñón	Oscuro
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Luigi está atrapado en el Mundo Oscuro, lejos de su hermano. ¿Qué harías para mantener la calma en una situación similar?

¿A donde llegó Mario?

↑		↑		↑					



15

Sesión 3 Mario Kart



Mario, Peach y Toad llegan al Mundo de Donkey Kong, donde Mario debe vencer a Donkey Kong en combate para obtener su ayuda.

Aunque Donkey Kong es más fuerte, Mario usa su ingenio y perseverancia para ganar.



Hoy veremos cómo Mario logra superar este desafío y prepara el siguiente paso para enfrentar a Bowser.

16

¿Cómo se siente Mario al principio cuando enfrenta a Donkey Kong, que es más grande y fuerte que él?

Cuando Mario enfrenta a Donkey Kong, él usa varios poderes que no siempre funcionan. ¿Cómo reacciona Mario cuando algo no sale como lo esperaba?

Haz un gráfico que represente la cantidad de poderes:

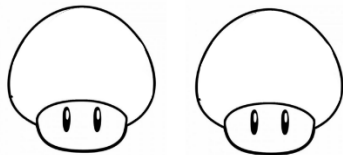
Poder	N.
	3
	4
	7

21

Escribe al lado de la flor algún problema que quisieras resolver.



Escribe en cada hongo, como resolverías ese problema.

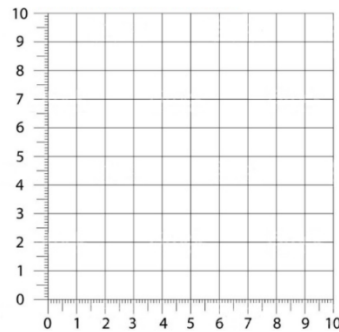


Escribe en las puntas de la estrella las cualidades que te permiten resolver cualquier problema.



22

Realiza tu propio personaje de Mario Bros



EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Apéndice B. Secuencia Didáctica

Formato de secuencia didáctica (basado en Díaz Barriga, 2012)		
Asignatura: Matemáticas	Docente: Maria Alejandra Caviedes Rodriguez	Secuencia Didáctica
Título de la propuesta: Proyecto Mario		
Tiempo estimado de duración: 8 horas		N° de estudiantes: 34
Diseño de la Secuencia Didáctica		
ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA MATEMÁTICA		
<p>PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional. • Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. <p>PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros). • Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas. <p>PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales. • Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio. <p>PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto. • Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias. <p>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos. • Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro. • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo. 		

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

TÍTULO DE LA SESIÓN: MARIO PARTY			
Componentes Matemáticos			
	Numérico-Variacional	Espacial-métrico	Aleatorio
Objetivo: Fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas en el componente Aleatorio.	1	PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICO <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional. • Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. 	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS <ul style="list-style-type: none"> • Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.
	PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros). 	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS <ul style="list-style-type: none"> • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos. • Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro. 	

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

	Actividades	Recursos	Tiempo previsto
	<p>Actividad de apertura</p> <p>Se presenta el juego Mario Party y se pregunta a los estudiantes: ¿Alguien lo ha jugado? ¿De qué trata? ¿Cuál es el objetivo del juego?</p> <ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de los estudiantes en este juego es recolectar la mayor parte de dinero. 	<p>Juego Mario Party Retos de cada ronda Guía de actividades</p>	<p>2 horas</p>
	<p>Actividad de desarrollo</p> <p>Se forman 4 grupos: Toad, Donkey Kong, Mario y Luigi. Y se presentan las instrucciones: El juego se presenta por rondas y en cada ronda debe pasar un representante a jugar, todos los estudiantes deben participar. Los estudiantes que se quedan mientras el representante están jugando, deben responder en la hoja guía ¿Quién paso? Y ¿Cuánto dinero ganó? Además de responder su propia guía de actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El representante tira el dado y cae en la casilla correspondiente, donde puede ganar/perder monedas o cambiar el juego. • Cuando yodos los representantes hayan lazando el dado, empieza la ronda del reto, donde el primero en resolverlo correctamente gana \$5.000 a su grupo. <p>El juego termina al finalizar las rondas o cuando se acabe el tiempo.</p>		
	<p>Actividad de cierre</p> <p>Se realiza el conteo de dinero de cada grupo y se le otorga medalla al grupo ganador.</p>		

3. Guía

1. Todas las filas, las columnas y las diagonales deben sumar **15**

2		
6		8

2. Resuelve el acertijo

×		=	⬠
+	⬠	=	■
■		=	●
●	+	▲	=

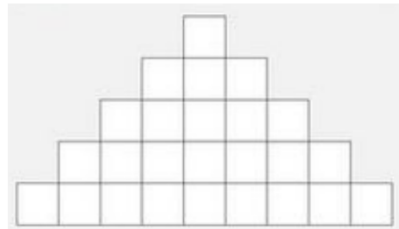
3. Cada fila, columna o diagonal debe tener las fichas que se indican.



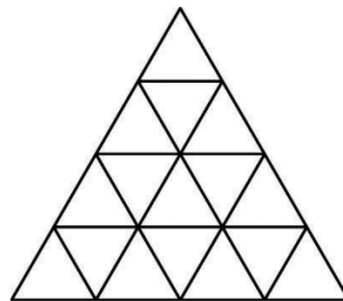
			⬆
			1
			1
			2
1	0	3	1

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

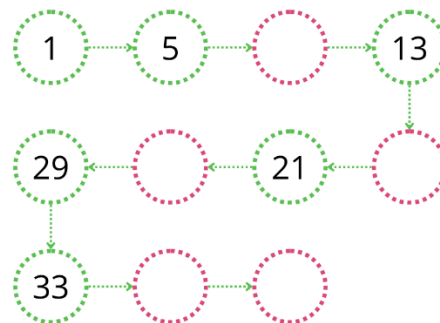
4. Rellena la figura encajando todas las fichas.



5. ¿Cuántos triángulos hay en total?



6. Completa la secuencia



EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

		TÍTULO DE LA SESIÓN: MARIO BROS		
		Componentes Matemáticos		
		Numérico-Variacional	Espacial-métrico	Aleatorio
Objetivo: Fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas en el componente Espacial-Métrico.	2	PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICO <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional. • Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. 	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS <ul style="list-style-type: none"> • Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales. • Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio. 	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS <ul style="list-style-type: none"> • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.
		PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> • Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas. 	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS <ul style="list-style-type: none"> • Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto. • Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias. 	

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

	Actividades	Recursos	Tiempo previsto
	<p>Actividad de apertura</p> <p>Se presenta a los estudiantes un dado y unas fichas de colores. Seguido se forman los grupos (Mario, Donkey Kong, Peach, Toad y Luigi) y se pide que pase un representante a lanzar el dado. Cada ficha equivale a \$1.000, el resultado del dado es ubicado mediante una gráfica de barras en el tablero para evidenciar el dinero actual de cada grupo.</p> <p>Seguido se lanza el dado una segunda vez y se pide a los estudiantes que multipliquen el resultado con la anterior cifra, para determinar el dinero total.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de los estudiantes es reconstruir el mundo Champiñón que fue destruido por Bowser. 	<p>Fichas Dado Figuras 3d Guía</p>	<p>2 horas</p>
	<p>Actividad de desarrollo</p> <p>Se divide a los estudiantes en grupo, y se entrega la misión correspondiente para la reconstrucción del reino champiñón. A su vez, se les entrega la guía que deben utilizar durante el proceso de resolución del problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguido, se expone el material que pueden comprar, con su respectivos precios y medidas. • Los estudiantes siguen los pasos de la guía de forma secuencial: idea, plan, implementación y verificación. • Durante el proceso realizan las compras por medio de una lista, y con los materiales construyen lo pedido en la misión. 		
	<p>Actividad de cierre</p> <p>Se verifica que las construcciones cumplan con lo requerido y se le entrega medalla al grupo ganador.</p>		

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Anexos

Misión

**EL REINO CHAMPIÑÓN HA SIDO DESTRUIDO POR
BOWSER**

CADA GRUPO TIENE QUE COMPRAR MATERIALES
PARA CUMPLIR UNA TAREA ESPECÍFICA.
DEBEN TENER EN CUENTA LAS MEDIDAS PARA
ASEGURAR LA FUNCIONALIDAD DE SUS
CONSTRUCCIONES.

Misiones por grupo

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

MISIÓN

Construyan una torre de vigilancia para que Mario pueda ver si Bowser se aproxima. La torre debe tener una altura mínima de 25 cm y ser estable.
La base de la torre debe tener un área mínima de 8 cm².

MISIÓN

Construyan un puente que Mario pueda usar para cruzar hacia la fortaleza. El puente debe medir al menos 20 cm de largo y tener una altura mínima de 10 cm.
El puente debe soportar una figura de Mario que pesa 50 g.

MISIÓN

Construyan un muro defensivo para proteger el castillo del ataque de Bowser. El muro debe medir al menos 24 cm de largo y tener una altura mínima de 16 cm.
El muro debe tener un grosor mínimo de 4 cm.

MISIÓN

Construyan una escalera para que Mario pueda subir al castillo. La escalera debe tener al menos 4 escalones con una altura mínima de 2 cm por escalón y medir al menos 10 cm de alto.
Cada escalón debe soportar al menos 20 g de peso.

MISIÓN

Construyan un laberinto con al menos dos caminos posibles para que Mario engañe a los enemigos. El laberinto debe ocupar una base de 30 cm² y tener paredes con una altura mínima de 5 cm.

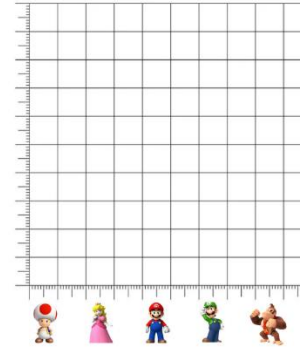
EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Guía

DINERO

- Dinero actual: _____

Ronda	
1	
2	
3	



- Dinero final: _____

COMPRA DE MATERIALES

- Registro de compra: Cada vez que compren material, deben llenar una fila del registro. Escriban qué material compraron, cuántas unidades y el costo por unidad.

Item	Material	Cantidad	Costo de unidad	Costo total
1				
2				
3				
4				

- Monedas iniciales: _____
- Monedas gastadas: _____
- Monedas restantes: _____

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

INTEGRANTES

GRUPO: _____

_____	_____
_____	_____
_____	_____

PASOS PARA GANAR EL JUEGO

IDEA

- Lean bien su misión: ¿Qué necesitan construir? ¿Cuáles son las medidas mínimas que deben cumplir? ¿Qué materiales están disponibles y cuántas monedas tienen?

PLAN

- ¿Qué piezas van a comprar para cumplir las medidas? Decidan cómo van a gastar su dinero: ¿Comprar más piezas pequeñas o menos piezas grandes?
- ¿Cómo organizarán su construcción para que sea estable y cumpla con las restricciones?

IMPLEMENTACIÓN

- Vayan a la tienda y compren sus materiales.
- Empiecen a construir.

REVISIÓN

- ¿Cumplieron con todas las medidas?
- ¿Es su construcción estable y funcional?
- ¿Usaron bien el dinero para comprar los materiales correctos?

		TÍTULO DE LA SESIÓN: MARIO KART		
		Componentes Matemáticos		
		Numérico-Variacional	Espacial-métrico	Aleatorio
<p>Objetivo: Fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas en el componente Numérico-Variacional.</p>	<p>3</p>	<p>PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional. • Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. 	<p>PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto. • Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias. 	<p>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.
		<p>PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros). 		

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

	Estrategias y actividades	Recursos	Tiempo previsto
	<p>Actividad de apertura</p> <p>Se presenta a los estudiantes un fragmento de la película “Mario Bros” que representa la prueba final de Mario donde se encuentra en una carrera contra Bowser. A partir de esto se responde el tercer apartado de las preguntas de la Bitácora y se participa en voz respecto a las respuestas a las que llegaron.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de los estudiantes es ganar la carrera antes que Bowser. 	<p>Tv Bitácora Conos Misiones Guía</p>	<p>2 horas</p>
	<p>Actividad de desarrollo</p> <p>Se forman los grupos (Mario, Donkey Kong, Peach, Toad y Luigi). Y salimos a la cancha de la institución, la cual ya se encuentra organizada por secciones que corresponden a cada grupo. Se explica la actividad a los estudiantes y las respectivas reglas. Cada grupo debe organizarse en fila, el primer estudiante debe correr hasta el otro extremo de la cancha, recoger su misión y la realizarla. Para verificar que esté correcta el docente la corrobora. Y le da la señal para que haga el respectivo relevo con el grupo. El grupo que finalice primero gana la carrera.</p>		
	<p>Actividad de cierre</p> <p>Se realiza una reflexión acerca de las estrategias utilizadas por cada grupo al momento de resolver el problema. Para ello volvemos al salón, nos ubicamos por grupos y pasan los estudiantes que resolvieron la primera misión: se compara los datos, la estrategia y la respuesta. Así sucesivamente van pasando los estudiantes de las otras misiones.</p>		

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Anexos

Misiones por grupo

MISIÓN

Mario está construyendo un castillo usando bloques en forma de cubos. Ha colocado 4 filas de bloques, y cada fila tiene 6 bloques. Luego, coloca una fila extra de 5 bloques en la parte superior. ¿Cuántos bloques ha usado Mario en total para construir su castillo?

MISIÓN

Peach necesita decorar el jardín del castillo y decide plantar flores en diferentes macetas. Cada maceta tiene una forma cilíndrica y puede contener 7 flores. Peach tiene 5 macetas el lunes y 4 macetas el martes. ¿Cuántas flores ha plantado en total?

MISIÓN

Luigi quiere construir una cerca alrededor de su jardín rectangular. Los lados más largos miden 10 metros y los lados más cortos miden 6 metros. Si necesita cubrir todo el perímetro del jardín, ¿Cuántos metros de cerca necesita Luigi en total?

MISIÓN

En una carrera de relevos, Yoshi recorrió 3 vueltas, y en cada vuelta corrió 15 metros. Después, recorrió 10 metros más en línea recta. ¿Cuántos metros corrió en total?

MISIÓN

Toad tiene 4 pirámides de monedas para organizar su tesoro. Cada pirámide tiene 3 niveles:

- En el primer nivel hay 4 monedas.
- En el segundo nivel hay 3 monedas.
- En el tercer nivel hay 2 monedas.

¿Cuántas monedas tiene Toad en total?

EL ABJ Y EL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Guía

Estudiante: _____ Grupo: _____

IDEA • ¿Qué nos dice el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?

DATOS IMPORTANTES

- _____
- _____
- _____

PLAN • ¿Cómo podemos resolverlo? Por ejemplo: Un dibujo, una tabla, una operación (suma-resta-multiplicación-división)

IMPLEMENTACIÓN • RESUELVE EL PROBLEMA AQUÍ

RESPUESTA

REVISIÓN • ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿El resultado parece correcto?