

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

DIDACTIC STRATEGY FOR SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS IN BASIC GENERAL EDUCATION STUDENTS

Ana Beatriz Tsanimp Entsaqua¹

E-mail: ana.tsanimp@educacion.gob.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6615-4356>

Marlene Mercedes Obando Guamán¹

E-mail: marlemech@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2305-0214>

Wilber Ortiz Aguilar²

E-mail: Wortiza@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>

¹Escuela de Educación General Básica "9 de octubre", Sucumbíos, Ecuador

²Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Tsanimp Entsaqua, A. B. Obando Guamán, M. M. & Ortiz Aguilar, W. (2023). Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Conrado*, 19(95), 619-629.

RESUMEN

El trabajo docente en los contextos escolares asociados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de solución de problemas matemáticos exige su tratamiento didáctico en el aula de forma sistemática. El problema matemático constituye una situación pedagógica, tomada de la vida cotidiana que contiene un planteamiento inicial y una interrogante que orienta su solución, la cual debe ser desconocida y cumple además la condición de que el resolutor realmente tiene la intención de efectuar la transformación. La heurística se refiere a técnicas de investigación y descubrimiento. De acuerdo con el denominado método Polya, para resolver un problema aplicando estrategias heurísticas se necesita desarrollar acciones correspondientes a cuatro pasos lógicos: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y realizar la visión retrospectiva. Se realizó una investigación con el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre" del Cantón Cásciales en la provincia de Sucumbíos, del Ecuador. Los resultados expresados en las valoraciones de los especialistas al ser consultados respecto a la estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado, posibilitan demostrar la pertinencia del constructo teórico metodológico elaborado y su contribución para solucionar las dificultades evidenciadas en la práctica pedagógica de la Educación General Básica.

Palabras clave:

Problemas matemáticos, resolución de problemas matemáticos, estrategia didáctica.

ABSTRACT

The teaching work in school contexts associated with the teaching-learning process of solving mathematical problems requires its didactic treatment in the classroom in a systematic way. The mathematical problem constitutes a pedagogical situation, taken from everyday life, which contains an initial approach and a question that guides its solution, which must be unknown and also fulfils the condition that the solver really intends to effect the transformation. Heuristics refers to techniques of investigation and discovery. According to the so-called Polya method, solving a problem by applying heuristic strategies requires actions corresponding to four logical steps: understanding the problem, devising a plan, executing the plan and backtracking. An investigation was carried out with the objective of this work, which consists of proposing a didactic intervention strategy for the resolution of mathematical problems in fifth grade students of General Basic Education in the "9 de October" school in the Cásciales Canton in the province of Sucumbíos, Ecuador. The results expressed in the evaluations of the specialists when consulted about the didactic intervention strategy for solving mathematical problems in fifth grade students, make it possible to demonstrate the relevance of the theoretical and methodological construct elaborated and its contribution to the development of a didactic intervention strategy

for solving mathematical problems in fifth grade students in the "9 de October" school in the Cásciales canton in the province of Sucumbíos, Ecuador.

Keywords:

Mathematical problems, mathematical problem solving, mathematical problem solving, teaching strategy.

INTRODUCCIÓN

El razonamiento matemático es uno de los logros del desarrollo intelectual de los estudiantes en cualquier sistema educativo. Dentro de dicho razonamiento, el ejercicio académico de resolución de problemas matemáticos se constituye en una de las actividades de mayores niveles de importancia y complejidad de los currículos escolares, dada la significación de estos contenidos en los momentos de su aplicación para resolver problemáticas en la vida cotidiana.

El trabajo docente en los contextos escolares asociados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de solución de problemas matemáticos exige su tratamiento didáctico en el aula de forma sistemática, dando opción al estudiante a que razone y explique las variantes que considera apropiadas para la resolución de los problemas matemáticos sometidos a su análisis, valoración y resolución.

Independientemente de la prioridad que se le asigna a este contenido de enseñanza-aprendizaje en los sistemas educativos, sistemáticamente se identifican insuficiencias asociadas con la limitada asimilación y transferencia de estos contenidos, dificultades en la necesaria comprensión lectora como plataforma competencial en el uso del lenguaje para garantizar su adecuado razonamiento, o el insuficiente conocimiento de conceptos propios que pertenecen a otras disciplinas, aunque influyen en las situaciones contenidas en los problemas matemáticos.

Un problema matemático, como contenido de enseñanza-aprendizaje, constituye una situación de la vida cotidiana que contiene un planteamiento inicial y una exigencia que precisa su transformación, con la condición de que la vía de solución tiene que ser desconocida y que la persona quiere realmente realizar la transformación. En la resolución de problemas matemáticos, la heurística se refiere a técnicas de investigación y descubrimiento. Las estrategias heurísticas, por tanto, se constituyen en operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación mental de objetivos y los datos, con la finalidad didáctica de su transformación en metas que orienten la resolución del problema matemático.

De acuerdo con el denominado método Polya, para resolver un problema aplicando estrategias heurísticas se

necesita desarrollar acciones correspondientes a cuatro pasos lógicos: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y realizar la visión retrospectiva. Barrón-Parado, et al. (2021) En el proceso de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos, la aplicación por parte de los docentes de estrategias heurísticas, requiere considerar acciones didácticas entre las que se encuentran: diagnosticar los conocimientos previos, incentivar que el estudiante controle su proceso, asegurarse de que el problema ha sido comprendido, identificar cuál procedimiento realizan los estudiantes y verificar su efectividad.

La labor profesional docente de los autores del presente trabajo, basado en los análisis realizados mediante la observación sobre el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, se identificó que en el quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre" existe una problemática asociada con la dificultad para resolver problemas matemáticos, evidenciando también un bajo nivel de desempeño de los estudiantes en cuanto al desarrollo de estas competencias, lo cual se traduce en las manifestaciones siguientes:

- Limitada comprensión del problema, lo cual restringe la búsqueda adecuada de la vía de solución.
- Bloqueo mental en el proceso de búsqueda de la vía de solución e incoherencias en las respuestas a los problemas.
- Influencia de experiencias negativas anteriores que inhiben la búsqueda de la o las vías de solución a nuevos problemas matemáticos que se le plantean a los estudiantes.
- Limitados mecanismos personales de autorregulación de los procesos cognitivos mentales por parte de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.
- Los docentes enfatizan en la resolución de los problemas matemáticos como medio de asimilación o fijación de conocimientos, sin considerar suficientemente su vinculación con la vida y la convivencia en sociedad.

Sobre la base de los antecedentes teóricos y prácticos anteriormente enunciados, se identifica como problemática las insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en El Ecuador. Consecuentemente, el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre"

del Cantón Cáscales en la provincia de Sucumbíos, del Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso investigativo desarrollado se sustentó en los fundamentos conceptuales del paradigma empírico-analítico, lo cual determinó realizar un análisis preliminar de los antecedentes teóricos y empíricos para la delimitación del problema científico y la aproximación conceptual y operacional a la hipótesis, para su verificación en condiciones de un diseño cuasiexperimental.

El cumplimiento del objetivo trazado por los investigadores requirió el desarrollo de un diseño cuasi experimental, llevado a cabo con un grupo de control no equivalente, con el objetivo de verificar la validez de la aplicación de una estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos.

La estrategia desplegada para adoptar la selección de la muestra se correspondió con la intencional no probabilística. Se empleó el procedimiento de seleccionar aulas intactas. La muestra se integró por un total de 37 estudiantes que cursan el quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre", ubicada en la zona rural de la provincia de Sucumbíos, cantón Cáscales, localizado al Norte de la Amazonía Ecuatoriana.

El grupo experimental estuvo compuesto por 17 estudiantes, lo cual significa el 45,9%, en tanto el grupo de control se integró por 20 estudiantes para el 54%. La asignación de los grupos de participantes dada por los investigadores para cada condición de grupo, ya sea experimental o de control, fue aleatoria totalmente y se realizó con anterioridad a la recogida de los datos.

El procedimiento de la intervención se desarrolló como parte integrante del desarrollo de la docencia, fundamentalmente de la asignatura Matemáticas, aunque algunas de las habilidades, sobre todo la comprensión fue trabajada además en actividades correspondientes a otras asignaturas, teniendo en cuenta las potencialidades y necesidades de los grupos. Las intervenciones fueron desplegadas en todo el semestre en las propias sesiones de docencia.

En el grupo de control, las medidas sobre el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos, se aplicaron en sus variantes de pre-test y post-test, en momentos similares que el grupo experimental con una metodología tradicional.

El cuasiexperimento se desarrolló a partir de asumir la propuesta de Hernández et al. (2010), lo cual determinó la realización de los siguientes pasos:

1. Decidir el número de variables independientes y dependientes que se van a incluir en el cuasiexperimento. Se tuvo en cuenta al adoptar la decisión, incluir las variables necesarias y suficientes que permitan probar la hipótesis y dar cumplimiento a los objetivos trazados.
2. Seleccionar los niveles o las modalidades de manipulación de la variable independiente y traducir la referida manipulación en los correspondientes tratamientos experimentales.
3. Diseñar y validar el instrumento para evaluar el estado de la variable dependiente.
4. Adoptar la decisión muestral para el experimento considerando el perfil de interés para los investigadores en correspondencia con los objetivos.
5. Seleccionar a los participantes del cuasiexperimento e informarlos para lograr su consentimiento y activa participación.
6. Planear la participación de todos los involucrados en el cuasiexperimento.
7. Analizar detalladamente las propiedades de los grupos intactos.
8. Aplicar las prepruebas, las intervenciones planificadas y las postpruebas.
9. Analizar los resultados comparando las mediciones realizadas y arribar a conclusiones.

En el presente trabajo no se exponen los resultados del proceso investigativo hasta la validación por especialistas de la estrategia de intervención didáctica. Se formuló una hipótesis que planteaba que la implementación de una estrategia de intervención didáctica basada en el método heurístico de Polya, favorece el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre" del Cantón Cáscales en la provincia de Sucumbíos, del Ecuador.

Consecuentemente con la hipótesis planteada, la variable independiente constituye la estrategia de intervención didáctica basada en el método heurístico de Polya, definida operacionalmente como un sistema de acciones y actividades didácticas secuenciales, programadas por el docente, desde un rol de mediador y conductor en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de alcanzar la comprensión del enunciado del problema matemático, la concepción y ejecución de un plan y la visión retrospectiva.

La variable dependiente se corresponde con el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, la cual es definida operacionalmente como el proceso y resultado

mediante el cual se forman y desarrollan habilidades, se adquieren conocimientos y se forman valores asociados con la adopción de decisiones de manera conscientes e intencionales en ejercicios matemáticos que contienen un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla, con la condición que la vía de solución tiene que ser desconocida y que la persona quiere realmente realizar la transformación.

En el desarrollo del proceso investigativo se aplicaron los siguientes instrumentos:

- Pretest de Matemática, consistente en una prueba pedagógica compuesta por cinco problemas matemáticos de diferentes tipologías, organizados de menor a mayor grado de complejidad., dirigida a estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre". Para su evaluación se diseñó una rúbrica con cuatro categorías de niveles de desarrollo.
- Registro de sesiones de evaluación. Los investigadores realizaron sesiones de observación científica a la aplicación de los instrumentos a los estudiantes.
- Postest de Matemática consistente en una prueba pedagógica compuesta por cinco problemas matemáticos de diferentes tipologías, organizados de menor a mayor grado de complejidad y diferentes a los empleados en el pretest.
- Encuesta complementaria con respuestas cerradas dicotómicas, para identificar el modo de proceder de los estudiantes en la resolución de los problemas matemáticos, determinando cuál o cuáles pasos del método Polya ponían en práctica al enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos.
- Cuestionario a especialistas para valorar la pertinencia de la estrategia de intervención didáctica basada en el método heurístico de Polya.

La recogida de datos se desarrolló en las sesiones de docencia de la asignatura Matemática y en otras actividades complementarias. Los estudiantes aceptaron participar voluntariamente dentro del estudio y no fueron informados de su pertenencia al grupo experimental o de control. Los datos, se registraron, tabularon y prepararon para su tratamiento con el paquete estadístico SPSS en su versión 24. El análisis y síntesis de los datos para general información fiable y válida se realizó empleando la estadística descriptiva e inferencial paramétrica.

La estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica, en la escuela "9 de octubre" del Cantón Cáscales, parte de considerar los presupuestos teóricos y metodológicos del

denominado método Polya para la resolución de problemas matemáticos.

De acuerdo con los postulado teóricos y metodológicos asociados con el método Polya, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos, resolver un problema matemático consiste de modo general en identificar, implementar y verificar una vía de solución que no estaba identificada previamente, o sea, era desconocida, empleando los medios y métodos más adecuados (Pérez & Ramírez, 2011).

En correspondencia con los planteamientos de este autor, la heurística se constituye en la base procedural para llevar a cabo la resolución del problema matemático. De este modo, la heurística desentraña el método que permite la resolución de problemas, de modo específico, el sistema de operaciones mentales que son generalmente empleadas en la realización de este proceso. La heurística se aplica a todo tipo de problemas, dada su particularidad de orientarse a las generalidades, a la profundización respecto a los métodos (Lozada, 2015 & Lozada & Fuentes, 2018).

La estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela "9 de octubre" del Cantón Cáscales, tiene como objetivo general orientar la labor del docente para desarrollar acciones correspondientes a comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y realizar la visión retrospectiva, mediante el empleo de impulsos heurísticos para desarrollar habilidades, conocimientos y modos de actuación que potencian la búsqueda independiente de soluciones a problemas matemáticos.

La estrategia de intervención didáctica considera las cuatro etapas del método Polya, aunque parte del aseguramiento de las condiciones previas como una etapa inicial, la cual incluye, como parte de la primera fase, la realización de un diagnóstico para determinar las potencialidades y necesidades de los estudiantes antes de la implementación de las demás etapas. Consecuentemente se determinan las etapas siguientes: 1. Comprensión del problema matemático; 2. Concepción de un plan para resolver el problema matemático; 3. Ejecución del plan; y 4. Visión retrospectiva del proceso de solución del problema matemático. A continuación, se exponen las generalidades de las etapas identificadas. Barrón-Parado, et al. (2021)

En correspondencia con el método Polya, la primera etapa de la estrategia de intervención didáctica se corresponde con la comprensión del problema matemático. En esta etapa se parte del aseguramiento de las condiciones

previas necesarias para afrontar exitosamente el proceso resolutor. Para ello el docente actualiza el diagnóstico pedagógico en los elementos del conocimiento inherentes a la resolución de problemas. En esta etapa de la estrategia es importante en la conducción del proceso realizar un debate alrededor de las siguientes interrogantes:

- ¿Conoces el significado de todas las palabras contenidas en el texto del problema?
- ¿De qué trata el problema?
- ¿Cuál es la incógnita que se necesita desentrañar con el problema?
- ¿Cuáles datos aporta el problema?
- ¿Algunos de los datos que se aportan no son necesarios para resolver el problema?
- ¿El texto del problema aporta la información suficiente para su solución?
- ¿Cuáles son las condiciones que se plantean en el texto del problema?

El docente debe tener en cuenta en esta etapa que comprender un problema matemático implica su internalización, que el estudiante lo pueda verbalizar con sus propias palabras y reformularlo con palabras diferentes a las del texto del problema manteniendo la idea. Lo anterior puede ser mediado por situaciones problemáticas contextualizadas que el docente intercambie con los estudiantes y de este modo asegurar la comprensión del problema matemático.

De modo similar el docente debe asegurarse previamente que los estudiantes conozcan el significado de todas las palabras contenidas en el texto del problema, incluso debe realizar el tratamiento sintáctico a los términos de difícil comprensión antes que los propios estudiantes lo soliciten.

La segunda etapa de la estrategia de intervención didáctica se dirige hacia el objetivo de concebir un plan de solución del problema matemático. Es un requisito indispensable para realizar esta etapa, asegurar el cumplimiento de los objetivos de la etapa anterior. De este modo, el docente debe asegurarse que los estudiantes comprenden el enunciado del problema matemático.

Concebir un plan de solución implica determinar la secuencia de pasos necesarios y suficientes para determinar la respuesta correcta al problema. La mediación didáctica del docente se puede sustentar en interrogantes como las siguientes:

- ¿Recuerdan haber solucionado un problema similar en otra ocasión?

- ¿Si es positiva su respuesta, recuerda cuáles pasos desarrolló para su solución?
- ¿A partir de los datos que se aporta y de la interrogante planteada, tiene alguna propuesta de cómo proceder para resolver este problema?
- ¿Ha identificado algunas operaciones intermedias que necesita realizar?
- ¿Puede determinar si la solución del problema será un número mayor o menor que los datos que se aportan?
- ¿Identificó más de una vía de solución del problema?

El docente en esta etapa debe asegurarse de que los estudiantes no procedan aún a solucionar el problema, solo que identifiquen la vía de solución del mismo. Se requiere que el docente mediante impulsos heurísticos guíe al estudiante para la concepción de un plan de solución al problema, sin imponerle un plan concebido por el docente. Concebir un plan implica determinar por el estudiante si ya conoce un problema relacionado con este, si conoce algún teorema que le pueda ser útil, si podría enunciar el problema de otra forma, si ha empleado todos los datos entre otras preguntas heurísticas que se auto formula el resolutor.

La ejecución del plan concebido, constituye la tercera etapa de la estrategia de intervención didáctica. A esta etapa también se le ha denominado como proceso creativo, pues implica que al disponer de un plan concebido previamente se proceda a su ejecución. El docente, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta etapa, debe insistir que se verifique sistemáticamente cada paso que se desarrolla en la ejecución del plan diseñado. Es un requisito didáctico en esta etapa verificar la veracidad de los razonamientos inductivos y deductivos, así como de las generalizaciones a las cuales arriben los estudiantes.

La labor del docente durante esta etapa debe posibilitar la independencia cognoscitiva de los estudiantes, y solo ofrecer determinados niveles de ayuda a aquellos que realmente lo requieran. Independientemente de los anteriores el docente debe controlar el desarrollo del trabajo independiente por parte los estudiantes efectuando las correcciones necesarias. Se debe retomar en cada momento el plan de solución concebido en la etapa anterior al cual se le pueden realizar ajustes en caso de ser necesario.

El docente guía el desarrollo de esta etapa mediante la formulación de interrogantes a modo de impulsos heurísticos como los siguientes:

- ¿Considera que la operación realizada es la correcta?

- ¿Puede argumentar la decisión de realizar las operaciones matemáticas efectuadas?
- ¿Considera necesario ajustar el plan de solución inicialmente concebido?
- ¿Ha identificado alguna otra vía de solución que no tuvo en cuenta previamente?

Las anteriores interrogantes, deben ser respondidas con argumentos y no solamente con respuestas dicotómicas. Constituyen impulsos que conlleven a la reflexión, el análisis y la búsqueda de resultados medibles.

Es necesario que el docente importante en esta etapa continuar trabajando con los mismos problemas con los cuales se inició la ejemplificación.

La cuarta etapa, se corresponde con la visión retrospectiva del proceso de solución del problema matemático. Posteriormente a la solución del problema o los problemas por parte de los estudiantes, se les hace énfasis en la necesidad de retroalimentación de todo proceso pedagógico. El docente orienta a los estudiantes para que realicen una reflexión individual y grupal del desarrollo de las etapas anteriores.

Para desarrollar esta etapa el docente puede formular preguntas como las siguientes:

- ¿Los resultados a los que se arriba son acordes con lo que se pide en el texto del problema?
- ¿La solución a la cual se arriba es lógicamente posible?
- ¿El resultado alcanzado se puede verificar?
- ¿Sometió a verificación la solución del problema?
- ¿Cómo se autoevalúa en la solución del problema puesto a su consideración?
- ¿Cuáles aciertos y desaciertos consideran en su desempeño?
- ¿Cómo valora el desempeño del grupo docente en la solución del problema?
- ¿Cómo puedes aplicar en la vida cotidiana la solución de este problema?

En esta última etapa el docente debe asegurar la consolidación y fijación de conocimientos y habilidades en los estudiantes, así como la formación y desarrollo de aptitudes para resolver problemas. Es necesario, además, conducir a los estudiantes durante el desarrollo de las cuatro etapas de la estrategia de intervención didáctica, de modo que con posterioridad el estudiante pueda reproducir y aplicar creativamente los pasos de la estrategia de manera independiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de diseñada la estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado, la misma fue puesta a disposición de un grupo de especialistas para validar su pertinencia. Mediante la determinación de los coeficientes de conocimiento y de argumentación (Guardo, 2010), fueron seleccionados 19 especialistas, caracterizados por el dominio teórico práctico en el área del conocimiento concerniente a la didáctica de la resolución de problemas matemáticos.

La valoración de la pertinencia de la estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela “9 de octubre” del Cantón Cáscales en la provincia de Sucumbíos, del Ecuador, consideró un sistema de dimensiones e indicadores que condujeron el proceso valorativo por parte de los especialistas seleccionados.

Las dimensiones y los indicadores empleados adoptan como sustento teórico conceptual los principios del aprendizaje desarrollador, conducente a la formación y desarrollo de habilidades, la adquisición de conocimientos y la formación de valores y cualidades positivas de la personalidad, asociados con la adopción de decisiones de manera conscientes e intencionales en ejercicios matemáticos que contienen un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla, con la condición que la vía de solución tiene que ser desconocida y que la persona quiere realmente realizar la transformación.

A partir de los argumentos anteriores se determinaron las siguientes dimensiones e indicadores, los cuales tienen una formulación positiva para posibilitar su valoración por los especialistas sobre la base de la siguiente escala; Totalmente de acuerdo, Muy de acuerdo, De acuerdo, En desacuerdo, Muy en desacuerdo:

Dimensión: unidad de lo afectivo y lo cognitivo en la resolución de problemas matemáticos.

- Promueve el desarrollo armónico e integral de la personalidad el estudiante.
- Activa la apropiación de conocimientos destrezas y capacidades intelectuales.
- Contribuye a la formación de valores, sentimientos, emociones y cualidades de la personalidad.

Dimensión: tránsito de la dependencia hacia la independencia cognitiva y la autorregulación del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

- Potencia la capacidad del estudiante para transformarse y transformar su entorno.
- Fortalece la capacidad para desarrollar aprendizajes matemáticos durante toda la vida.
- Potencia la autorregulación de estrategias para aprender a aprender.

Dimensión: activación metacognitiva y regulación instrumental en la resolución de problemas matemáticos.

- Estimula la actividad intelectual del estudiante.
- Promueve el desarrollo de procesos productivos y creadores.
- Contribuye a la implementación de estrategias metacognitivas.

Dimensión: significatividad individual, grupal y social en la resolución de problemas matemáticos.

- Asegura el establecimiento de relaciones significativas y estables interpersonales, intragrupales e intergrupales.
- Estimula la implicación en la formación de actitudes y valores.

Dimensión: motivación para aprender en la resolución de problemas matemáticos.

- Incentiva la motivación predominantemente intrínseca.
- Favorece el sistema de motivos e incentivos.
- Potencia el sistema de autovaloraciones y expectativas positivas respecto al aprendizaje.

La primera dimensión sometida a la valoración por los especialistas se corresponde con la unidad de lo afectivo y lo cognitivo en la resolución de problemas matemáticos, la cual se operacionaliza en indicadores referidos con el desarrollo armónico e integral de la personalidad el estudiante, la apropiación de conocimientos destrezas y capacidades intelectuales, y la formación de valores, sentimientos, emociones y cualidades de la personalidad. Los resultados en esta dimensión se presentan en el gráfico de la figura 1.

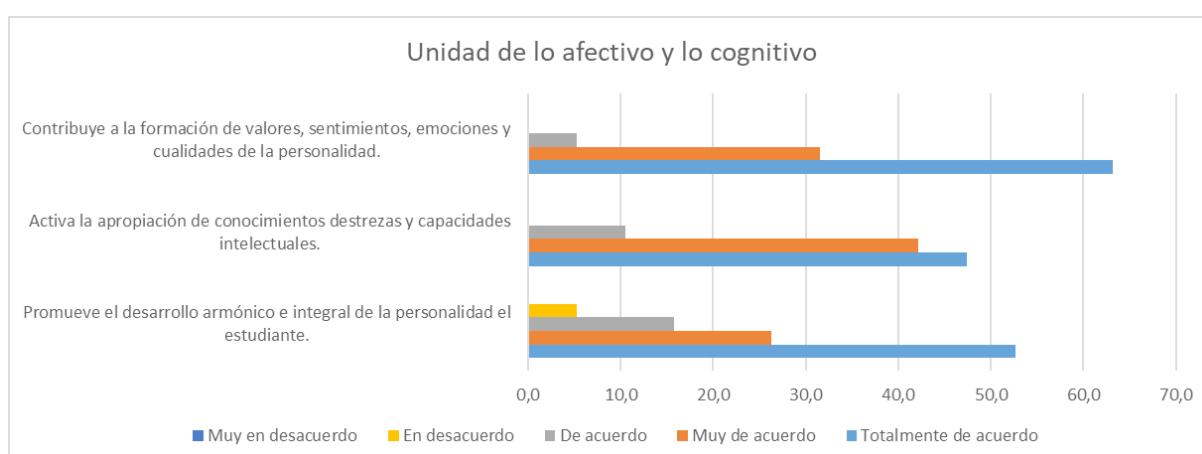


Figura 1. Dimensión: unidad de lo afectivo y lo cognitivo en la resolución de problemas matemáticos

Fuente: elaboración propia

Las valoraciones por parte de los especialistas en la dimensión; Unidad de lo afectivo y lo cognitivo en la resolución de problemas matemáticos, posibilitaron la obtención de criterios de validez acerca de la pertinencia de la estrategia de intervención didáctica elaborada. En el indicador; Promueve el desarrollo armónico e integral de la personalidad el estudiante, el 52,6% consideró estar Totalmente de acuerdo, en tanto el 26,3% expresa estar Muy de acuerdo, y el 15,8% De acuerdo.

En el indicador; Activa la apropiación de conocimientos destrezas y capacidades intelectuales, el 47,4% de los especialistas consultados refiere estar Totalmente de acuerdo, el 42,1 Muy de acuerdo, y el 10,5% De acuerdo. El 63,2% de los especialistas consultados se posiciona Totalmente de acuerdo con el planteamiento contenido en el indicador; Contribuye a la formación de valores, sentimientos, emociones y cualidades de la personalidad. En este indicador el

31,6% lo valora Muy de acuerdo, y el 5,3% De acuerdo. Otra de las dimensiones sometidas a la valoración por parte de los especialistas se corresponde con el tránsito de la dependencia hacia la independencia cognitiva y la autorregulación del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados de esta dimensión se exponen en el gráfico de la figura 2.

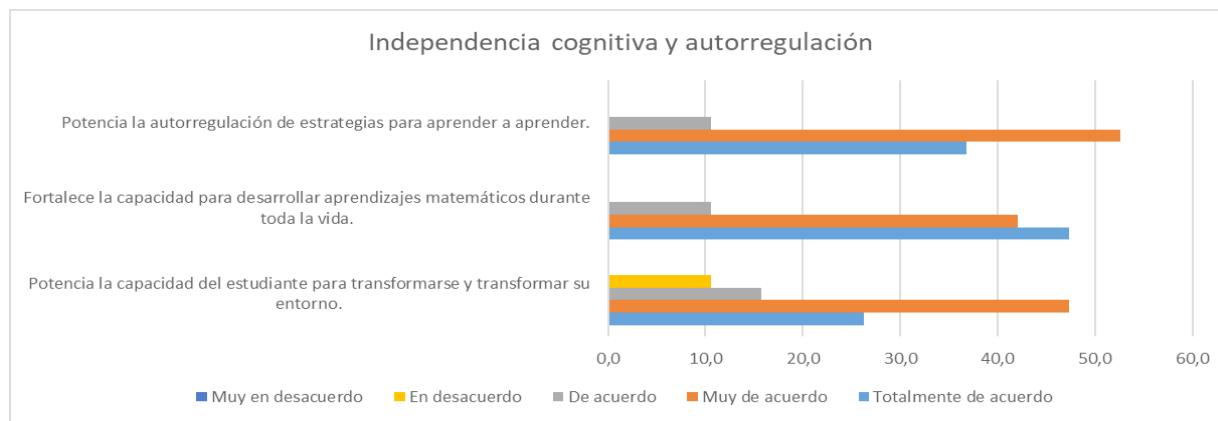


Figura 2. Dimensión: tránsito de la dependencia hacia la independencia cognitiva y la autorregulación del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos

Fuente: elaboración propia

El 26,3% de los especialistas que fueron consultados se manifestó Totalmente de acuerdo con el indicador; Potencia la capacidad del estudiante para transformarse y transformar su entorno. En este ítem, el 47,4% manifiesta estar Muy de acuerdo, en tanto el 15,8% refirió estar De acuerdo y el 10,5% En desacuerdo.

Los especialistas recomiendan el énfasis en el diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes y el grupo, que se consideran condiciones previas para enfrentarse con éxito a la resolución de problemas. Esta pauta didáctica está reconocida además en los trabajos de Fernández y Figueiras (2011) y Alean et al. (2020).

Los resultados expresados en las valoraciones de los especialistas al ser consultados en torno al indicador; Fortalece la capacidad para desarrollar aprendizajes matemáticos durante toda la vida, evidencian la validez y la pertinencia de la propuesta, toda vez que el 47,4% considera estar Totalmente de acuerdo, el 42,1% Muy de acuerdo y el 10,5% De acuerdo. En el indicador; Potencia la autorregulación de estrategias para aprender a aprender, el 36,8% manifiesta estar Totalmente de acuerdo, en tanto el 52,6% refirió estar Muy de acuerdo y el 10,5% De acuerdo. Los resultados derivados de las valoraciones de los especialistas sobre la dimensión activación metacognitiva y regulación instrumental en la resolución de problemas matemáticos, se presentan en el gráfico de la figura 3.

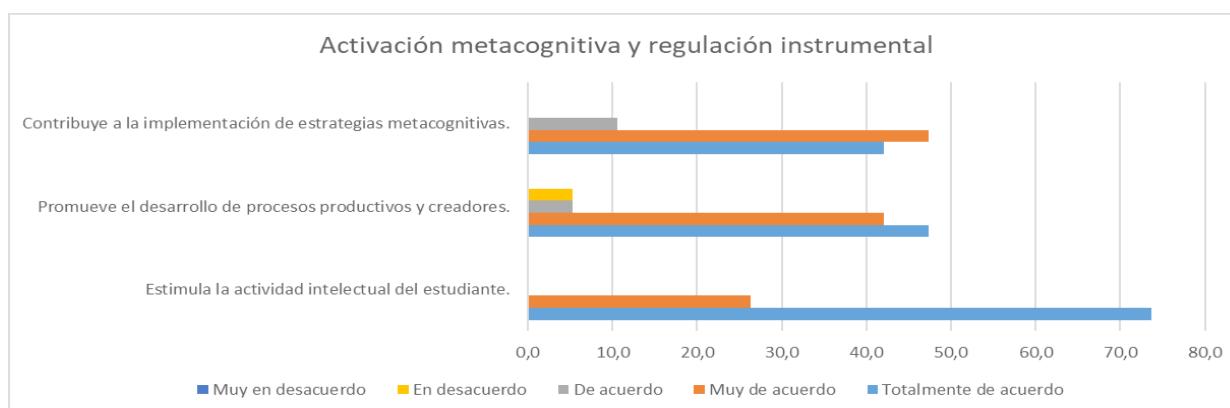


Figura 3. Dimensión: activación metacognitiva y regulación instrumental en la resolución de problemas matemáticos

Fuente: elaboración propia

Las valoraciones por parte de los especialistas en la dimensión; activación metacognitiva y regulación instrumental en la resolución de problemas matemáticos, posibilitaron la obtención de criterios de validez acerca de la pertinencia de la estrategia de intervención didáctica elaborada. En el indicador; Estimula la actividad intelectual del estudiante, el 73,7% consideró estar Totalmente de acuerdo, en tanto el 26,3% expresa estar Muy de acuerdo.

En el indicador; Promueve el desarrollo de procesos productivos y creadores, el 47,4% de los especialistas consultados refiere estar Totalmente de acuerdo, el 42,1% Muy de acuerdo, y el 10,5% De acuerdo. El 42,1% de los especialistas consultados se posiciona Totalmente de acuerdo con el planteamiento contenido en el indicador; Contribuye a la implementación de estrategias metacognitivas. En este indicador el 47,4% lo valora Muy de acuerdo, y el 10,5% De acuerdo. Se hizo énfasis por parte de los especialistas en sus recomendaciones, respecto a incentivar en el estudiante la habilidad de autocontrolar su proceso, considerando para ello varias vías de solución, verificar la utilidad de cada estrategia de solución y seleccionar la más adecuada, tal como refieren en sus trabajos Gironés (2017) y Alfaro (2019).

Otra de las dimensiones sometidas a la valoración por parte de los especialistas se corresponde con la significatividad individual, grupal y social en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados de esta dimensión se exponen en el gráfico de la figura 4.

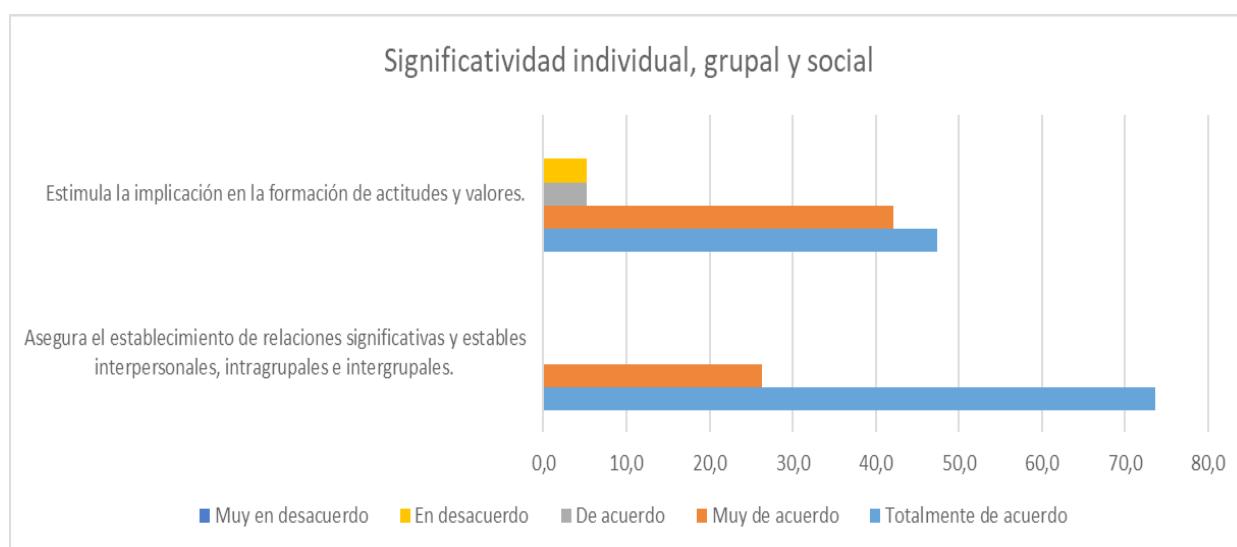


Figura 4. Dimensión: significatividad individual, grupal y social en la resolución de problemas matemáticos

Fuente: elaboración propia

Se puede inferir la validez de la estrategia de intervención didáctica aportada, teniendo en cuenta las valoraciones de los especialistas respecto a la dimensión: significatividad individual, grupal y social en la resolución de problemas matemáticos. En el indicador; Asegura el establecimiento de relaciones significativas y estables interpersonales, intragrupales e intergrupales, el 73,7% de los especialistas aseveró estar Totalmente de acuerdo y el 26,3% Muy de acuerdo.

En el indicador; Estimula la implicación en la formación de actitudes y valores, el 47,4% de los especialistas consultados refirió estar Totalmente de acuerdo, en tanto el 42,1% se posiciona Muy de acuerdo con la propuesta. Los especialistas emitieron valiosas recomendaciones que posibilitaron el perfeccionamiento de la estrategia de intervención didáctica antes de su implementación. En este sentido recomiendan que los docentes deben asegurarse de que el problema ha sido comprendido por los estudiantes previo a someterse a la resolución. Hacen énfasis además en el tratamiento al significado de las palabras del texto que pueden resultar desconocidas para los estudiantes, tal como enfatizan Ropero (2019) y Suárez et al. (2020). Del mismo modo insisten en que el estudiante logre determinar y extraer del enunciado del problema los datos que proporciona, la incógnita y establecer las relaciones que hay entre los datos y la incógnita.

La dimensión motivación para aprender en la resolución de problemas matemáticos, fue sometida, además, a la valoración por los especialistas. Los resultados en esta dimensión se exponen en el gráfico que se presenta en la figura 5.

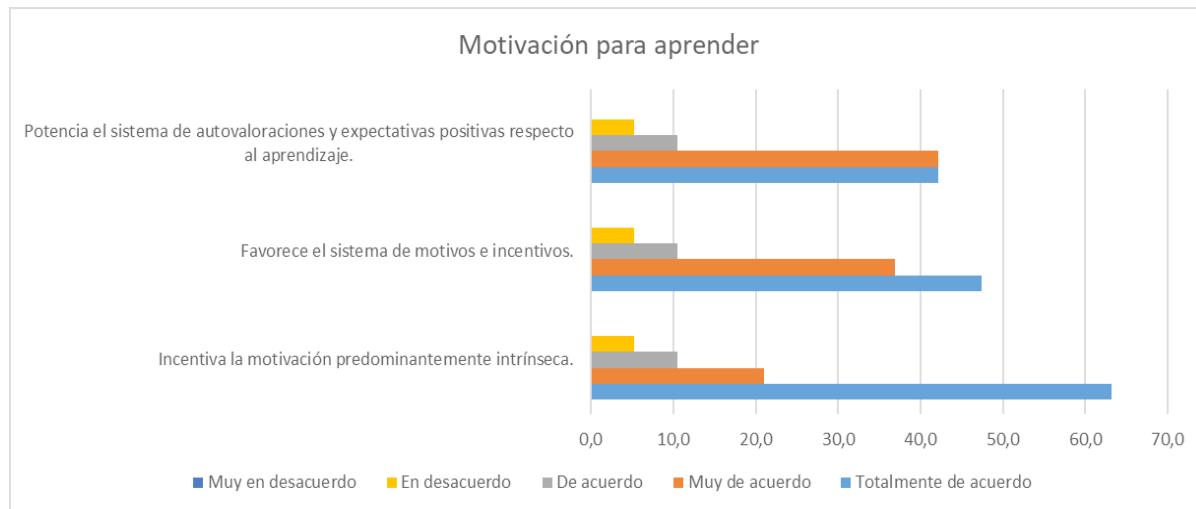


Figura 5. Dimensión: motivación para aprender en la resolución de problemas matemáticos

Fuente: elaboración propia

El 63,2% de los especialistas que fueron consultados se manifestó Totalmente de acuerdo con el indicador; Incentiva la motivación predominantemente intrínseca. En este ítem, el 21,1% manifiesta estar Muy de acuerdo, en tanto el 10,5% refirió estar De acuerdo y el 5,3% En desacuerdo.

Los resultados expresados en las valoraciones de los especialistas al ser consultados en torno al indicador; Favorece el sistema de motivos e incentivos, evidencian la validez y la pertinencia de la propuesta, toda vez que el 47,4% considera estar Totalmente de acuerdo, el 36,8% Muy de acuerdo y el 10,5% De acuerdo. En el indicador; Potencia el sistema de autovaloraciones y expectativas positivas respecto al aprendizaje, el 42,1% manifiesta estar Totalmente de acuerdo, en tanto el 42,1% refirió estar Muy de acuerdo y el 10,5% De acuerdo.

CONCLUSIONES

El trabajo docente en los contextos escolares asociados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de solución de problemas matemáticos exige su tratamiento didáctico en el aula de forma sistemática, dando opción al estudiante a que razoné y explique las variantes que considera apropiadas para la resolución de los problemas matemáticos sometidos a su análisis, valoración y resolución. El problema matemático constituye una situación pedagógica, tomada de la vida cotidiana que contiene un planteamiento inicial y una interrogante que orienta su solución, la cual debe ser desconocida y cumple además la condición de que el resolutor realmente tiene la intención de efectuar la transformación.

Se identifica que las estrategias heurísticas constituyen operaciones mentales utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para determinar una representación mental de datos, operatoria e interrogantes con la finalidad de su transformación hacia una solución satisfactoria y verificable.

De acuerdo con el denominado método Polya, para resolver un problema aplicando estrategias heurísticas se necesita desarrollar acciones correspondientes a cuatro pasos lógicos: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y realizar la visión retrospectiva.

Se realizó una investigación con el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica en la escuela “9 de octubre” del Cantón Cásciales en la provincia de Sucumbíos, del Ecuador.

Los resultados expresados en las valoraciones de los especialistas al ser consultados respecto a la estrategia de intervención didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado, posibilitan demostrar la pertinencia del constructo teórico metodológico elaborado y su contribución para solucionar las dificultades evidenciadas en la práctica pedagógica de la Educación General Básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alean, A. M. C., Montoya, M. M. M., & González, J. R. R. (2020). Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares. *Assensus*, 5(9), 110-131.
- Alfaro, M. Y. C. (2019). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de un colegio privado de Lima. *Revista de investigación en Psicología*, 21(2), 215-224.
- Barrón-Parado, J., Basto-Herrera, I., & Garro-Aburto, L., (2021). Método Polya en la mejorar del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. 593 Digital Publish CEIT, 6(5-1), 166-176. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5-1.752>
- Fernández, S., & Figueiras, L. (2011). Implicación afectiva y evolución de estrategias de resolución de problemas de conteo en la transición desde primaria a secundaria. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 5(4), 147-160.
- Gironés, G. T. (2017). Coordinación de procesos cognitivos en la resolución de problemas: relación entre geometría y álgebra. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (12), 1-17.
- Guardo, M. E. (2010). Acerca del criterio de especialistas en la investigación científica. Una reflexión praxiológica. *Revista Pedagogía Universitaria*, 14(3).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación*. 5^a. México: Mc Graw-Hill/Interamericana.
- Lozada, J. A. D. (2015). La resolución de problemas y el desarrollo de la flexibilidad del pensamiento matemático en la Educación Secundaria Básica. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(2), 259-260.
- Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 57-74.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194.
- Ropero Guerrero, E. (2019). *Resolución de problemas matemáticos por intermedio del aprendizaje basado en problemas en el centro educativo rural campanario* (Doctoral dissertation, Universidad Francisco de Paula Santander).
- Suárez, J., Duardo, C., & Rodríguez, R. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (12), 118-134. <https://doi.org/10.37135/chk.002.12.08>