

Tipo de artículo: Artículo original

Estrategia metodológica para dirigir el proceso de formulación de problemas aritméticos por los profesores de Matemática

Methodological strategy to direct the process of formulating arithmetic problems by Mathematics teachers

Raquel Vera Velázquez ^{1*} , <https://orcid.org/0000-0002-5071-7523>

Kirenia Maldonado Zúñiga ² , <https://orcid.org/0000-0002-3764-5633>

Pedro Roberto Valdés Tamayo ³ , <https://orcid.org/0000-0002-7264-0440>

¹ Máster en Ciencias de la Educación. Licenciada en Matemáticas, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. vera-raquel@unesum.edu.ec

² Doctorando en Tecnología de la Información y Comunicación, Universidad Nacional de Piura, Perú. Magister en Ciencias de la Educación, Licenciada en Educación Informática. Docente de la carrera en Ingeniería en Tecnologías de la Información. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. kirenia.maldonado@unesum.edu.ec

³ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Docente de la carrera de Agropecuaria. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí. pedro.valdes@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: vera-raquel@unesum.edu.ec

Resumen

El trabajo aborda la problemática del proceso de formulación de problemas matemáticos, en particular los aritméticos, contiene una estrategia metodológica dirigida a favorecer el proceso de formulación de problemas aritméticos que articula lo afectivo-motivacional con lo cognitivo-instrumental para favorecer el proceso de resolución de problemas en las clases de Matemática. La estrategia está orientada hacia los profesores de matemática y se sustenta en principios de la andragogía, en la didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y en particular considera la vinculación del contenido de aprendizaje con la vida cotidiana. El trabajo enriquece las etapas del proceso de formulación de problemas aritméticos y para la práctica educativa aporta un conjunto de acciones metodológicas que propician la participación de los estudiantes en algunas fases de ella, ya sea de forma parcial o total. Se elaboran un conjunto de problemas para favorecer la formación académica, laboral e investigativa de los estudiantes y se proponen sugerencias metodológicas que facilitan dicha formación.

Palabras clave: estrategia metodológica; razonamiento lógico; problemas aritméticos.

Abstract

The work addresses the problem of the process of formulating mathematical problems, particularly arithmetic ones, it contains a methodological strategy aimed at promoting the process of formulating arithmetic problems that articulates the affective-motivational with the cognitive-instrumental to favor the problem-solving process. problems in Mathematics classes. The strategy is oriented towards mathematics teachers and is based on the principles of andragogy, on the didactics of the teaching-learning process of solving mathematical problems and in particular considers the linking of the learning content with everyday life. The work enriches the stages of the process of formulating arithmetic problems and for educational practice provides a set of methodological actions that encourage the participation of students in some phases of it, whether partially or totally. A set of



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

problems are developed to promote the academic, work and research training of students and methodological suggestions are proposed that facilitate said training.

Keywords: *methodological strategy; logical reasoning; arithmetic problems.*

Recibido: 03/09/2024

Aceptado: 12/11/2024

En línea: 01/12/2024

Introducción

El desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica en la época actual, en particular el desarrollo exponencial de la informática y las comunicaciones imponen retos al proceso formativo de los hombres y mujeres ya que el conocimiento es poder, y en la medida en que la preparación integral de las personas para resolver los disímiles problemas de la vida común, de la ciencia y de la tecnología, se acerque más a las necesidades sociales, se estará en mejores condiciones de responder al desarrollo sostenible de las naciones, esta perspectiva coloca a la educación ante un gran reto: preparar a las nuevas generaciones para que puedan vivir de acuerdo con su tiempo, en un mundo donde el ser humano se convierte, cada vez más, en el transformador de la naturaleza y de sí mismo, donde los conocimientos se renuevan y enriquecen constantemente. Vera et al (2022) y Vera et al (2024)

Es por ello que se plantearon tareas y metas que permitieran ir perfeccionando la educación de los estudiantes. En lo que se refiere a la Matemática, se dejó precisado el papel de ella como asignatura priorizada en el cumplimiento de los objetivos formativos, y su vínculo con la práctica social, así como su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de la personalidad y de ahí la importancia del cumplimiento del Programa Director de la Matemática, que enmarca los aspectos comunes que se tienen que reforzar por todas las asignaturas del departamento de ciencias, entre lo que se enfatiza el cálculo aritmético, la formulación y solución de problemas. Vera et al (2021)

En el caso específico de la Matemática se hace énfasis en multiplicar la propuesta de problemas prácticos, como un medio de desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes y de que comprendan la importancia de la asignatura por su aplicación a la práctica social.

Esto significa garantizar que todas las actividades que se realizan en la escuela, incluyendo el elemento fundamental del contenido de la enseñanza, estén relacionadas con la realidad social que rodea al estudiante, con los logros de la Educación para contribuir al cumplimiento del fin “formar un estudiante integral con valores de responsabilidad ,honestidad, patriotismo ,solidaridad y antiimperialista ,para ello , se debe lograr una vinculación del contenido de los programas con el contexto que rodea al estudiante, con los programas educativos, con los problemas



cotidianos que confrontamos y con el conocimiento del acontecer nacional e internacional, propiciando de esta forma un aprendizaje desarrollador vinculado con el medio en que se desarrolla”. Corral (1999)

Esta vinculación presupone tener una oferta bibliográfica actualizada que permita al docente cumplir con las exigencias antes planteadas, pero la realidad es otra, pues, aunque existen textos con una variedad de problemas vinculados al contexto social, por el tiempo de su edición están desactualizados.

Para lograr las aspiraciones propuestas se debe trabajar en aras de que el docente formule problemas matemáticos que cumplan con las exigencias de los programas actuales en cuanto a instrucción y formación, y para lo cual no están suficientemente preparados. Evidencia recogida en las observaciones realizadas en clases, en particular las visitas de control, comprobaciones, operativos de la calidad y otras acciones relativas al sistema de trabajo metodológico a partir de instrumentos aplicados por jefes de departamentos, directores y metodólogos Vera et al (2021), en los han posibilitado identificar que:

- Limitada propuesta de problemas aritméticos en las clases de Matemática.
- Falta sistematicidad en el trabajo con los problemas aritméticos que contextualicen el contenido de la asignatura con el medio social.
- En las clases, donde se trabaja la resolución de problemas aritméticos, existe la tendencia a dedicar una mayor cantidad de tiempo a la discusión del contenido ideológico del problema, que a la preparación que requiere el estudiante para analizar y resolver el problema.
- Insuficiente preparación de los docentes para formular problemas aritméticos con texto.

Además, se pudo constatar las deficiencias que tienen los alumnos en el cálculo aritmético, con énfasis en el cálculo con fracciones numéricas; dificultades que traen de grados anteriores y que en el bachillerato no se resuelven totalmente pues el trabajo que se realiza en ese sentido no es suficiente y las estrategias que se han propuesto no han tenido la efectividad esperada, esto se ha demostrado en los resultados alcanzados en las aplicaciones de instrumentos no han rebasado el 60% de calidad, siendo el cálculo numérico y la solución de problemas los elementos del conocimiento más afectados.

Consciente de que la resolución de problemas aritméticos incide significativamente en la formación de cualidades de la conducta, como: la perseverancia, seguridad, confianza en sus posibilidades, espíritu crítico y autocrático, ayuda mutua; potencia el desarrollo del pensamiento lógico y que el cálculo aritmético es una disciplina relevante en la Matemática, se determina como objetivo diseñar una estrategia metodológica orientada a la dirección del proceso de formulación de problemas aritméticos por los profesores de matemática, aplicable al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.



Materiales y métodos

Para diseñar una estrategia metodológica que oriente el proceso de formulación de problemas aritméticos por parte de los profesores de matemáticas, se emplean una variedad de métodos que combinan enfoques teóricos y empíricos. Entre los métodos teóricos, el histórico-lógico permite analizar la evolución de la enseñanza de la aritmética a lo largo del tiempo, identificando las tendencias pedagógicas y teorías que han influido en la formulación de problemas. Este enfoque proporciona un contexto sólido que ayuda a entender qué enfoques han sido efectivos o ineficaces en el pasado y cómo estos pueden informar la creación de nuevas estrategias.

El método de análisis-síntesis se utiliza para descomponer los elementos que conforman la formulación de problemas aritméticos. A través del análisis, se examinan las estructuras, los tipos de operaciones y las estrategias de solución implicadas. Posteriormente, se realiza una síntesis de esos elementos para proponer una formulación de problemas que sea clara y accesible para los estudiantes. Complementando esto, la modelación se aplica para crear representaciones de problemas aritméticos que reflejen situaciones de la vida real, favoreciendo que los estudiantes establezcan conexiones entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica.

En el ámbito de los métodos empíricos, la encuesta se utiliza para recoger información directamente de los docentes sobre su enfoque actual en la formulación de problemas aritméticos, así como sus necesidades y expectativas. Este método permite obtener datos tanto cuantitativos como cualitativos que informan el diseño de la estrategia. Por otro lado, la observación pedagógica ofrece una ventana directa al aula, donde se puede captar cómo los docentes implementan la formulación de problemas aritméticos y qué prácticas resultan más efectivas o requieren mejora.

Las entrevistas con docentes y expertos en educación matemática permiten profundizar en sus experiencias y perspectivas respecto a la formulación de problemas aritméticos. Estas conversaciones ofrecen un espacio para explorar en detalle las opiniones, los desafíos y las sugerencias que enriquecerán el proceso de diseño. Además, el criterio de especialistas se incorpora para validar y enriquecer el diseño de la estrategia metodológica, asegurando que las propuestas sean fundamentadas y alineadas con las mejores prácticas educativas.

El análisis documental complementa estos métodos al revisar materiales curriculares, guías pedagógicas y documentos relevantes, lo que puede ofrecer información sobre enfoques actuales en el tratamiento de problemas aritméticos. Finalmente, se aplican métodos estadísticos, con un énfasis en el análisis porcentual, para interpretar los datos recolectados a través de encuestas y observaciones. Esto ayuda a cuantificar las percepciones y prácticas actuales de los docentes, identificando tendencias y necesidades específicas que la nueva estrategia debe abordar. En conjunto, estos métodos teóricos y empíricos aseguran un enfoque integral para optimizar el proceso de formulación de problemas aritméticos en la enseñanza de las matemáticas.



Resultados y discusión

Se ha desarrollado una estrategia metodológica enfocada en la formulación de problemas aritméticos por parte de los docentes de matemáticas, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en esta área. La estrategia fue sustentada en las propuestas de Rubio, (2000) y Vera et al (2022). A continuación, se describirá en detalle esta estrategia, abordando sus componentes clave y la lógica que la sustenta, así como la manera en que se integra en el contexto educativo actual.

Estrategia metodológica para la dirección del proceso de formulación de problemas aritméticos

Objetivo general: Estructurar un conjunto de acciones a desarrollar por los profesores de Matemática y por las instancias de dirección de la escuela para dirigir el proceso de enseñanza de la formulación de problemas aritméticos de manera que posibiliten el establecimiento del vínculo del contenido de los programas de estudio con situaciones prácticas del entorno, del ámbito nacional y extranjero, con hechos significativos de la historia de este pueblo y de la aritmética.

Primera etapa: Preparación de los docentes

Actividades:

1. Diagnóstico de directivos y profesores para la dirección del proceso de formulación de problemas aritméticos. Se recomienda la utilización de los instrumentos elaborados en esta tesis y para el actual colectivo de profesores considerar los resultados del epígrafe 3 del capítulo anterior como diagnóstico inicial de la preparación de estos para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la formulación de problemas aritméticos.
2. Planificación del subsistema de actividades metodológicas. Se recomiendan:

Tabla 1. Actividades metodológicas recomendadas en la primera etapa.

Actividad	Descripción
Reunión metodológica	Se realiza con el objetivo de presentar la estrategia didáctica, la situación actual del problema y para la familiarización del colectivo con las acciones de la estrategia.
Clase metodológica instructiva	Se realiza con el con el propósito de presentar la estructura interna de la habilidad y los ejercicios típicos por etapas de desarrollo.
Clase metodológica demostrativa	Tiene como finalidad propiciar la valoración del modelo de implementación de las actividades en la tele clases, clases frontales y de ejercitación, por el colectivo de profesores.
Clase abierta	Esta tipología de clases permite demostrar la metodología de la estrategia y promover el debate del colectivo de profesores sobre la observación, de manera que se hagan las correcciones pertinentes.



3. Ejecución del subsistema de actividades metodológicas y planificación del sistema de control a la implementación de la estrategia didáctica.

El proceso de preparación de los profesores debe contemplar diversas actividades de superación y formación, las cuales se deben considerar como núcleos conceptuales básicos, que incluyen:

- Contenidos de la aritmética: Familiarización con los temas y conceptos fundamentales.
- Unidades del programa: Comprensión del lugar que ocupa la aritmética dentro del currículo educativo, así como los antecedentes y precedentes del contenido para contextualizar su enseñanza.
- Concepto de problema: Reflexión sobre el problema, incluyendo los diferentes tipos y sus características.
- Identificación de problemas escolares: Habilidad para reconocer qué se considera un problema dentro del ámbito escolar.
- Definición y caracterización: Ser capaz de definir y caracterizar lo que implica un problema, desarrollando una comprensión clara de su naturaleza.
- Formulación de problemas: Capacitación sobre la formulación de un problema y las técnicas asociadas.
- Vinculación con el sistema de preparación político-ideológico: Integrar los contenidos aritméticos con el sistema de preparación política e ideológica para fortalecer su conexión con la práctica social, lo que propicia una formación académica, laboral e investigativa de los estudiantes a partir de un aprendizaje desarrollador.
- Caracterización de los alumnos: Conocimiento sobre las características y necesidades básicas de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo a los docentes ajustar sus métodos de enseñanza para ser más efectivos.

Estos núcleos conceptuales son esenciales para garantizar que los profesores estén adecuadamente preparados para enfrentar los desafíos del aula y fomentar un aprendizaje significativo en sus estudiantes. En esta etapa se precisa insertar estas actividades en el plan de actividades generales del departamento para lograr la coherencia del sistema y proyectar el sistema de control, haciendo una selección de las clases a observar diferenciando la tipología de clases y las funciones de las mismas.

Se recomienda planificar un taller metodológico durante la ejecución del sistema de actividades metodológicas para cerrarlo, en este taller los profesores harán una valoración tanto de la estrategia metodológica como del sistema de preparación para implementarla, en tal sentido se comenzará a elaborar un registro de valoraciones para ser enriquecido en las etapas posteriores.

Segunda etapa: Planificación del sistema de actividades considerando la estructura interna de la habilidad y las características de los estudiantes



Para esta etapa se proponen las siguientes acciones como invariantes de la habilidad. Se asumen las propuestas de M, Iglesias, 2004, Álvarez (2000) y Vera et al (2020):

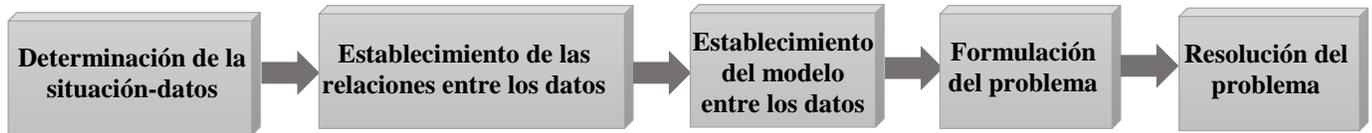


Figura 1. Acciones a realizar en la habilidad de formulación del problema matemático.

Se recomienda considerar los estadios de desarrollo siguientes en el proceso que se estudia para la determinación de los ejercicios:

- **Primero:** preparación de los estudiantes y nivelación atendiendo al diagnóstico inicial del grupo de estudiantes. Se proponen tareas para recuperar conocimientos de los subsistemas anteriores y el desarrollo de habilidades generales de estudio, al respecto se asumen las habilidades de búsqueda, procesamiento y comunicación de la información (Rubio, 2001) y (Iglesias, 2004).
- **Segundo:** resolución de ejercicios relativos a las dos primeras acciones de la habilidad que se orientan hacia la determinación de la situación problemática.
- **Tercero:** se resuelven tareas donde se despliegan todas las acciones y operaciones de la habilidad.
- **Cuarto:** incremento del nivel de independencia cognoscitiva, utilización máxima de todas las fuentes de información en el proceso de formulación de problemas.

Respecto a la selección de las tareas se recomienda seleccionar la información necesaria. Esta es la acción principal de la etapa, que significa que a partir del vínculo realizado entre los contenidos, objetivos formativos y contenido aritmético, buscar el medio de obtener una información con datos reales, contextualizados a la realidad de los estudiantes. A continuación, se describen los tipos de tareas:

- Tarea I: Relativas a la búsqueda de información: la información puede ser hallada en las fuentes descritas anteriormente y se recomiendan utilizar la entrevista a los agentes de las diferentes entidades, el análisis documental y la observación.
- Tarea II: Análisis de la información y su clasificación, este análisis debe estar orientado a dos dimensiones, la instructiva y la formativa, que están unidas en cada problema, pero que para su mejor comprensión se explica por separado.

Dimensión instructiva: Los datos recogidos pueden clasificarlos en: de información general, datos matemáticos, datos históricos, de composición simple o compleja. La búsqueda de relaciones entre los datos, de las operaciones que con los datos encontrados se puedan realizar para la elaboración del o los problemas, siempre teniendo en cuenta que la



búsqueda no se realizó al azar, sino que estuvo dirigida, al contenido aritmético, que según el estudio de los documentos normativos debía utilizar.

Dimensión formativa: Al igual que en la dimensión instructiva, la búsqueda y procesamiento de la información está dirigida a los objetivos ideológicos que va a utilizar según lo referido en los documentos, a la interpretación de los datos y relaciones considerando aspectos sociales, económicos, políticos, culturales entre otros aspectos que constituyen base para la contextualización del contenido de las situaciones problemáticas. Campistrous (1996).

En esta dimensión es importante que el docente planifique las preguntas colaterales a realizar para promover la reflexión individual y grupal, que les permita valorar la respuesta que se dé a cada pregunta realizada, esta acción es clave para promover la relación entre lo cognitivo y lo afectivo en el proceso de desarrollo de la habilidad.

Tipología de tareas del subsistema:

Formulación de ejercicios de conversión de magnitudes y tanto por ciento. Ejemplo 1:

1.1 Lee detenidamente el artículo “Aseguran agricultores de la empresa de cultivos varios una cosecha temprana”.

- a) Hacer un resumen del artículo.
- b) Extraer los elementos que necesitas conocer para comprender el artículo.
- c) ¿Qué datos puedes extraer del texto?
- d) ¿Cuáles de ellos son típicos de la matemática?
- e) ¿Cuáles son datos numéricos?
- f) ¿Qué expresan ese tipo de datos?
- g) Con los tres primeros datos del artículo ¿qué puedes calcular? ¿por qué?
- h) ¿A qué esfera de la vida social pertenecen esos datos?
- i) ¿En qué otras unidades puedes expresar el segundo de los datos numéricos?
- j) Convierte uno de los datos numéricos primero a área y después a hectárea.
- k) ¿Cuál de estas unidades es más óptima?
- l) ¿Qué nombre reciben estas unidades de medida? ¿Por qué?
- m) ¿Pertenecen estas al Sistema Internacional de Medidas? ¿Por qué?
- n) Busca el equivalente a estas en el S I M, puedes utilizar el resumen sobre magnitudes que aparecen en el libro de Metodología de la Enseñanza de la Matemáticas Capítulo C.
- o) ¿Cuántas caballerías deben sembrarse para este año? ¿Por qué?
- p) ¿Qué por ciento del total se ha sembrado?
- q) ¿Qué por ciento faltas por sembrar?



- r) ¿Qué por ciento del total de municipios cumplió el plan de siembra?
- s) ¿Qué por ciento de los municipios faltan por cumplir el plan de siembra?
- t) ¿Qué importancia tiene el cumplimiento del plan de producción?
- u) Formula un problema donde relaciones tres de los datos que se dan en el artículo.

Tercera etapa: ejecución del sistema de actividades

En esta etapa se recomienda utilizar dos clases de ejercitación para el desarrollo en cada una de una tipología de tareas y en la última como parte de las conclusiones valorar la motivación de los estudiantes para resolver este tipo de tareas.

Ejemplo 2:

Fuente de información. Entrevista con el presidente de una granja avícola.

Aspectos a explorar:

- Sobre el funcionamiento de la granja avícola.
- Sobre las funciones del presidente de la granja avícola
- El proceso asambleario de rendición de cuentas.
- Comportamiento histórico de la asistencia.
- Promedio de intervenciones históricas.
- Aspectos más comunes sobre los que se realizan las intervenciones.
- Las expectativas para el actual proceso asambleario.
- El papel de los dirigentes del barrio en estos procesos.

Tareas a realizar:

- Entrevista al presidente de la granja avícola.
- Recogida de los datos descritos anteriormente.
- Conformación de una situación problemática.
- Si en la granja avícola, en el proceso asambleario hubo una asistencia de un 80 % de los electores. Expresar el dato anterior como fracción: $80\% = 80/100 = 4/5$.

Dato que expresa una relación. Se puede ofrecer la cantidad de electores y los participantes, pedir el %. Dar el % y el total y pedir la cantidad que asistieron. Dar la cantidad que asistieron y el % que representa, pedir cantidad de electores. Dar el total y la asistencia y pedir la parte que representa.

Análisis de los datos: Por su relación con uno de los aspectos mencionados en el análisis del diagnóstico inicial y la posibilidad del vínculo con el objetivo a trabajar se utilizará (4/5).

Elaboración del texto:



- Clasificación: Problema para diagnosticar y asegurar el nivel de partida.
- Subdivisión en problemas parciales.
 - ✓ -¿Qué significa 4 de cada 5?
 - ✓ _ ¿Cómo escribirlo en términos matemáticos?
 - ✓ _ ¿Qué nombre recibe esta relación?
 - ✓ _ ¿Qué relación tiene con el tanto por ciento?
 - ✓ _ ¿Qué por ciento expresa?
 - ✓ _ ¿Qué posibilidades específicas brinda para calcular? Necesidad de algún dato.
- Tiempo para su tratamiento.

Como es la primera clase del sistema y dada la clasificación de su utilización y el diagnóstico que se tiene de los estudiantes, se utilizará aproximadamente 15' (minutos) de la clase distribuido en: 3' para proponer, 7' para el trabajo independiente y 5' para el debate.

- Escribir el texto.

Ejemplo 3: En una asamblea de rendición de cuentas de la granja avícola, el presidente al rendir el parte de asistencia plantea que en la misma hay cuatro de cada cinco electores.

- ¿Cómo usted expresaría esta relación en términos matemáticos?
- ¿Qué nombre recibe esta relación?
- ¿Qué por ciento de asistencia hay?
- ¿Qué otro dato además del dado, usted necesita para saber la cantidad de electores presentes?

Cuarta etapa: Control y retroalimentación del proceso por parte de los profesores de Matemática y los directivos de la escuela

En esta etapa se realizan acciones dentro de la etapa anterior y que se describen en esta, pero además se recomienda realizar un taller metodológico con los profesores para valorar los resultados de la estrategia y el propio proceso de aplicación de la misma. Se recomiendan los aspectos siguientes para el taller:

1. Cumplimiento del objetivo de la estrategia.
2. Aspectos positivos identificados en la aplicación de las actividades tanto sobre el grupo de profesores como las orientadas a los estudiantes.
3. Aspectos negativos identificados en la aplicación de las actividades tanto sobre el grupo de profesores como las orientadas a los estudiantes.



4. Presentación y valoración de los ejercicios elaborados y de tipos de problemas formulados diferenciando según las fuentes utilizadas.
5. Sugerencias para perfeccionar la estrategia.

Posterior al taller con los profesores se recomienda realizar un taller con el grupo de estudiantes para valorar el nivel de aceptación de la estrategia y la efectividad de la misma desde la perspectiva de ellos, enriquecer la misma y considerar los resultados del taller en el proceso de rediseño sistemático.

Como cierre de esta etapa se recomienda una reunión metodológica con los directivos, para la valoración de los resultados de los talleres con los profesores y los estudiantes, esta se constituye en un canal de enlace entre esta y la primera etapa puesto que se deben identificar desde aquí las acciones a realizar por la vía del trabajo metodológico para continuar perfeccionando este proceso.

Validación de la estrategia propuesta

Se llevó a cabo un proceso de validación de la estrategia propuesta, a través de la consulta con especialistas en diferentes áreas relacionadas con la educación matemática. En total, se contactó a 13 expertos, cuyas áreas específicas incluyeron la didáctica de las matemáticas, la psicología educativa, la pedagogía, y la evaluación educativa. Este grupo asesor jugó un papel clave en la revisión y ajuste de la estrategia, asegurando que las acciones delineadas estén fundamentadas en principios sólidos y prácticas efectivas para la enseñanza de la formulación de problemas aritméticos. A continuación, se presentan las dimensiones y criterios definidos para evaluar la pertinencia de la estrategia, así como los resultados alcanzados. Cada criterio debe ser evaluado en una escala de cinco puntos donde 1: Nada pertinente – 5 Muy pertinente.

Tabla 2. Resultados de la validación de la estrategia.

Dimensión	Criterio	M	DE
Formulación de problemas	Orientación hacia problemas formulados de forma clara y comprensible.	4.21	0.67
	Énfasis en problemas relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes	4.03	1.23
	Orientación hacia problemas que fomentan el pensamiento crítico y la creatividad	4.07	0.86
Adecuación al currículo	Problemas alineados con los contenidos del currículo escolar.	4.56	0.17
	Indicación hacia la diversidad de problemas que abordan diferentes niveles de dificultad.	4.37	0.49
	Integración de conceptos de aritmética con otras áreas del conocimiento.	4.86	0.37
Participación estudiantil	Los problemas promueven la participación activa de los estudiantes.	4.65	0.79
	Los problemas facilitan el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes.	3.87	0.57
	Los problemas generan interés y motivación en los alumnos.	3.93	1.42
Evaluación del aprendizaje	Se establecen criterios claros para evaluar la resolución de problemas.	4.85	0.68
	Se proporciona retroalimentación específica sobre la resolución de problemas.	4.32	0.64



Se utilizan diferentes métodos de evaluación que reflejan el aprendizaje de los estudiantes.	3.86	0.54
--	------	------

Nota: M: evaluación media; DE: Desviación estándar; n=13.

Los resultados de la evaluación reflejan una percepción general muy positiva sobre los criterios asociados a la formulación de problemas matemáticos dentro de la estrategia. En particular, los problemas fueron percibidos como alineados de manera notable con los contenidos del currículo escolar, lo que sugiere que están bien integrados en el proceso educativo actual. Además, se destacó la importancia de la diversidad en los problemas propuestos, lo que indica un esfuerzo por atender diferentes niveles de dificultad, aunque este aspecto puede mejorarse.

La alta valoración de la integración de conceptos de aritmética con otras áreas del conocimiento sugiere que los docentes están logrando hacer conexiones significativas en el aprendizaje, lo que puede enriquecer la experiencia educativa. La orientación hacia problemas que promueven la participación activa y el trabajo colaborativo fue también bien recibida, aunque esta última área mostró una puntuación un poco más baja, lo que podría indicar una oportunidad de mejora en la promoción de dinámicas grupales en el aula.

Por otro lado, los criterios relativos a la claridad en la formulación de los problemas y la retroalimentación ofrecida a los estudiantes también fueron considerados altamente pertinentes, lo que es esencial para guiar el aprendizaje efectivo. Sin embargo, la variabilidad en las puntuaciones para la relevancia de los problemas en la vida cotidiana y la utilización de métodos de evaluación sugiere que hay áreas donde los educadores pueden experimentar con nuevas estrategias para aumentar el interés y la motivación de los alumnos. En general, la evaluación revela una base sólida para la estrategia, con áreas de fortaleza y otras donde se pueden implementar mejoras.

Conclusiones

La constatación teórica del problema objeto de estudio permitió identificar valiosas teorías que sustentan la dirección del proceso de formulación de problemas aritméticos, siendo relevante el enfoque histórico-cultural de Vigotsky, los aportes de sus seguidores, Galperín y Talízina en cuanto a la formación por etapas de las acciones mentales, considerando el papel que estos le conceden al desarrollo de la potencialidad de los sujetos y a su papel activo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La preparación de los profesores de Matemática para formular problemas aritméticos siendo significativo el desconocimiento de la estructura interna de la habilidad, el poco dominio de estrategias que facilitan la dirección de este proceso y como consecuencia los estudiantes no dominan el conjunto de acciones y operaciones que caracterizan la habilidad.

La estrategia metodológica propuesta constituye una alternativa para perfeccionar la dirección del proceso de formulación de problemas aritméticos. La misma está estructurada en tres etapas que se encuentran estrechamente



interrelacionadas y cada etapa está formada por sus correspondientes fases, las cuales modelan las acciones que debe hacer el profesor durante todo el proceso.

Los criterios de los especialistas consultados apuntan hacia la factibilidad práctica de la estrategia metodológica, consideran que la misma contribuye a la preparación de los docentes para formular problemas aritméticos y optimizar la dirección de este proceso.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Raquel Vera Velázquez
2. Curación de datos: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
3. Análisis formal: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
4. Investigación: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
5. Metodología: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
6. Administración del proyecto: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
7. Supervisión: Pedro Roberto Valdés Tamayo
8. Validación: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
9. Visualización: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
10. Redacción – borrador original: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo
11. Redacción – revisión y edición: Raquel Vera Velázquez, Kirenia Maldonado Zúñiga, Pedro Roberto Valdés Tamayo

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

Álvarez de Sayas, C. M. 2000. Características esenciales pedagógicas de la escuela cubana. Ciudad de La Habana. Revista Educación. (CU). (No) 100: 15 – 17, mayo – junio



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- Campistrous, L. (1996): Aprende a resolver problemas aritméticos/ Luís Campistrous Pérez, Celia Rizo Cabrera. --Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Corral, R. (1999): Las “lecturas” de la zona de desarrollo próximo. En: *Revista Cubana de psicología*. Vol. 16, No. 3. Universidad de La Habana, 1999.
- Iglesias, M (2004): Sistema de actividades para la formación de habilidades y procesamiento de la información, tesis en opción título de Máster en Ciencias de la Educación. Pinar del Río.
- Rubio, I. 2000. Una estrategia didáctica para la formación de habilidades de estudio en la carrera de Educación Primaria. Pinar del Río. 110 h... Tesis (en opción al título de Master en Ciencias de la educación). Universidad Hermanos Saíz
- Rubio, I.; Fuxá, M. 2001. El sistema de control de trabajo independiente desde la perspectiva de una pedagogía centrada en el estudiante. Valencia. Libro Experiencias Matemáticas y Didáctica. Editado Universidad Politécnica de Valencia
- Vera Velázquez, R., Alcívar Cobeña, J., & Maldonado Zúñiga, K. (2021). Estrategias docentes de enseñanza-aprendizaje utilizadas en la Educación Superior. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 14(6), 82-95.
- Vera Velázquez, R., Maldonado Zúñiga, K., Cornejo, R., Sánchez Toala, B., & Lagos Pazmiño, J. (2022). Herramientas matemáticas aplicadas a la ingeniería agropecuaria. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 15(4), 90-100.
- Vera Velázquez, R., Pisco Rodríguez, L. V., Maldonado Zúñiga, K., & Vélez Mejía, R. M. (2024). Estrategia didáctica con el uso de las TIC, para desarrollar un aprendizaje significativo en el estudio de las funciones matemáticas. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 17(2), 37-49.
- Vera Velázquez, R., Vélez Mejía, R., Ponce Zavala, C. V., Orlando Indacochea, N., & Sánchez Toala, B. (2022). Estrategias de enseñanza aprendizaje con el uso de recursos tecnológicos. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 15(12), 41-59.
- Vera Velázquez, R., Manobanda Guamán, M. M., Maldonado Zúñiga, K., Batista Garcet, Y., & Castro Landín, A. L. (2020). Estrategia didáctica para resolver problemas en las clases de Matemática. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 3(1), 95–112.
- Vera, R. V., Maldonado Zúñiga, K., Castro Piguave, C., & Batista Garcet, Y. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para el logro del proceso de enseñanza- aprendizaje: Metodología del aprendizaje basado en problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19).

