



*Recibido: 14/julio/2024**Aceptado: 22/enero/2024*

Metodología para el tratamiento de los procedimientos heurísticos en sexto grado del nivel educativo Primaria (Original)

Methodology for the treatment of heuristic procedures in sixth degree of primary educational level (Original)

Yamisleydis Aguilar Blanco. *Licenciada en Educación Primaria. Especialista Principal. Dirección General de Educación de Manzanillo. Granma. Cuba.*

[aguilaryamisleydis@gmail.com] [<https://orcid.org/0009-0002-3264-564X>]

José Luis Lissabet Rivero. *Licenciado en Educación en Matemática. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Granma. Cuba.* [jlissabetr@udg.co.cu] [<https://orcid.org/0000-0003-3095-4924>]

Resumen

En el artículo se presentan los resultados obtenidos en una tarea científica que ejecuta la autora principal en su investigación para optar por el título académico de Máster en Educación. El objetivo es elaborar una metodología para el tratamiento a los procedimientos heurísticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en el sexto grado del nivel educativo Primaria. La investigación ejecutada es de tipo cualitativa, desde la narrativa del paradigma de investigación hermenéutico. Sigue un diseño bibliográfico y descriptivo, apoyada en métodos del nivel teórico: análisis documental, analítico-sintético, inductivo-deductivo, hermenéutico-dialéctico, modelación y sistémico-estructural-funcional. Las técnicas utilizadas para el procesamiento y análisis de la información fueron el análisis descriptivo y la discusión analítica. La metodología elaborada es aplicable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en el sexto grado del nivel educativo Primaria y posibilita la preparación didáctica de los docentes para estructurar metodológicamente las situaciones típicas de enseñanza de la Matemática (elaboración de conceptos y sus definiciones, elaboración de procedimientos, elaboración de relaciones, elaboración de proposiciones y su argumentación y la resolución de problemas), utilizando como vía las herramientas de la Instrucción Heurística de la Matemática (principios, reglas, impulsos, estrategias heurísticas y medios heurísticos auxiliares) a través del empleo del Programa Heurístico General, sobre la base de las fases parciales, las etapas y procedimientos de realización, lo que favorece el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en los educandos.



Palabras clave: metodología; procedimientos heurísticos; nivel educativo Primaria; asignatura Matemática; habilidad de resolver de problemas

Abstract

The article contains the results of a scientific task in the main author's research to obtain the academic title Master of Education. The objective is to elaborate a methodology for the treatment of heuristic procedures in the teaching-learning process of the subject Mathematics in sixth grade of Primary education. The research is a qualitative one, and follows the hermeneutic research paradigm, with a bibliographic and descriptive design, supported by methods of the theoretical level: documentary analysis, analytic-synthetic, inductive-deductive, hermeneutic-dialectic, modeling and systemic-structural-functional. The techniques used for information processing and analysis were descriptive analysis and analytical discussion. The methodology elaborated is to be applied in the teaching-learning process of the subject Mathematics in sixth grade of Primary education. It makes possible the didactic preparation of teachers to structure methodologically the typical situations of Mathematics teaching (elaboration of concepts and their definitions, elaboration of procedures, elaboration of relations, elaboration of propositions and their argumentation, and problem solving), using as a way the tools of the Heuristic Instruction of Mathematics (principles, rules, impulses, heuristic strategies and auxiliary heuristic means) through the use of the General Heuristic Program, on the basis of the partial phases, stages and procedures of realization, which favors the development of students ability to solve mathematical problems.

Keywords: methodology; heuristic procedures; Primary education level; subject Mathematics; problem solving ability

Introducción

La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana (Navarro et al., 2021) tiene la tarea de contribuir a la preparación de los educandos para la vida laboral, económica y social. Posibilita que los estudiantes dispongan de sólidos conocimientos matemáticos, que les permitan interpretar los avances de la ciencia y la técnica, para que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y exactitud, de modo consciente, y que puedan aplicarlos de manera creadora a la solución de los problemas en las diferentes esferas de la vida. Además, el aprovechamiento de todas las potencialidades que esta asignatura ofrece contribuye al desarrollo de las capacidades intelectuales y la educación político-ideológica.



La solución de problemas con textos relacionados con la práctica constituye una vía importante en la asignatura Matemática, en el nivel educativo Primaria, tanto para la adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y el desarrollo intelectual, como para establecer el vínculo del contenido de la enseñanza con la resolución de problemas prácticos concretos de las esferas económica, política, social y del entorno natural donde se encuentra enclavada la escuela (Ballester et al., 2018).

Según Santos (1995) y Lissabet (2019), la habilidad resolver problemas expresa el objetivo central de la educación en Cuba: preparar al hombre para la vida, educarlo para servir a la humanidad, participando desde la misma escuela en la construcción de la sociedad, o sea, prepararlo para solucionar problemas como resultado de que en su estancia en la institución docente aprenda a resolverlos. Este objetivo presupone lograr que el educando enfrente la resolución de problemas como instrumento formativo fundamental.

El análisis y valoración de las limitaciones de los educandos en el desarrollo de la habilidad de resolver problemas matemáticos posibilitó revelar insuficiencias que presenta la práctica educacional en el nivel educativo Primaria, las cuales están relacionadas con la estructuración didáctica y metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática cuya causa fundamental está en las insuficiencias en el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos (Sánchez & Valverde, 2020; Capote, 2022; Castillo, 2023), lo cual tiene su manifestación en la limitada articulación de los principios, reglas y estrategias heurísticas para aplicar por los educandos, en la resolución de problemas matemáticos, al no valorar como objetivo esencial de este proceso el desarrollo de esta habilidad.

De aquí que el objetivo del artículo sea presentar uno de los resultados obtenidos en una de las tareas científicas de la tesis de Maestría en Educación de la autora principal, relacionada con la elaboración de una metodología para el tratamiento a los procedimientos heurísticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria, y lograr el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en los educandos.

Materiales y métodos

Sobre la base del método dialéctico materialista, se asumen para el desarrollo de la investigación los métodos teóricos: análisis-síntesis, que estuvo presente en todo el proceso investigativo, esencialmente en la determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el tratamiento a los procedimientos heurísticos en sexto grado, del nivel educativo Primaria; el



histórico-lógico, utilizado durante toda la investigación, con énfasis en el análisis epistemológico de los antecedentes y la evolución del problema; la inducción-deducción, al estudiar la relación en que se mueve el problema desde lo general a lo particular, que se utiliza tanto en el estudio teórico como en el seguimiento de las acciones que forman parte de la propuesta; y el enfoque de sistema, que se utilizó en el diseño de las etapas y acciones de la metodología, determinando las acciones jerárquicas y las relaciones de subordinación y coordinación que se establecen entre ellas.

Con respecto a los métodos empíricos, la observación participante se utilizó en el proceso fáctico de determinación del problema, para explorar el comportamiento de los actores involucrados en las transformaciones. La entrevista se realizó al Vicerrector que atiende el proceso de pregrado y a los directivos de las estructuras metodológicas (Coordinadores de Carreras, Jefes de Disciplinas y Profesores Principales de años académicos). La revisión de documentos se empleó para estudiar los planes de estudios, programas de asignaturas y orientaciones metodológicas para el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje en el sexto grado, del nivel educativo Educación Primaria.

Análisis y discusión de los resultados

De acuerdo al objetivo y a la naturaleza de las variables objeto de estudio, se desarrolló una investigación cualitativa (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), siguiendo la narrativa del paradigma de investigación hermenéutico; desde un diseño observacional de tipo exploratorio y descriptivo, utilizando métodos y técnicas del nivel teórico: análisis documental, analítico-sintético, inductivo-deductivo y el sistémico-estructural-funcional. Las técnicas utilizadas para el procesamiento y análisis de la información fueron el análisis descriptivo y la discusión analítica.

La metodología para ejecutar el tratamiento metodológico a los procedimientos heurísticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria y lograr el desarrollo de la habilidad de resolver problemas matemáticos en los educandos está diseñada a partir de los presupuestos teóricos asumidos.

Como resultado científico, la autora asume la siguiente definición de metodología propuesta por De Armas y Valle (2011):

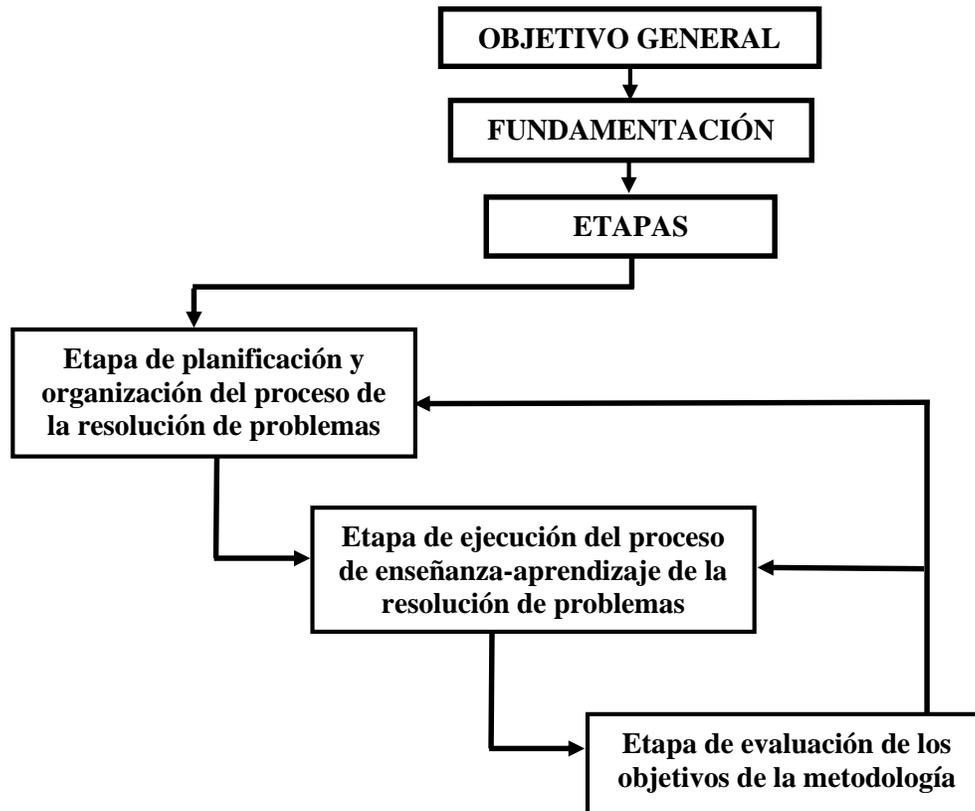
El instrumento de concreción de un modelo teórico que se sustenta en una serie de fases y etapas que permiten orientar las vías para dirigir el proceso de apropiación por el educando de los contenidos de la educación, son predominantemente



indicativas, prescriptivas y normativas del proceder en el campo de la enseñanza y el aprendizaje, posibilitando el logro de los objetivos. (p. 45)

En correspondencia con la definición de metodología asumida, la figura 1 ilustra la estructura general de la metodología:

Figura 1. Estructura general de la metodología



Fuente: Elaboración propia.

El objetivo general de la metodología es proponer al docente un sistema de acciones didácticas y metodológicas para el tratamiento metodológico a los procedimientos heurísticos con la intención de que los docentes apliquen las herramientas de la instrucción heurística en las clases de la asignatura Matemática, a través de la utilización del Programa Heurístico General (PHG) para la resolución de problemas diversos, y con ello:

- favorecer la efectiva dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura por el docente;
- potenciar los niveles de apropiación de los procedimientos heurísticos y su aplicación en la resolución de problemas;
- potenciar los niveles de desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.



Teniendo en cuenta los presupuestos teóricos asumidos, se evidencia la necesidad de que el tratamiento metodológico a los procedimientos heurísticos, cumpla con los siguientes requisitos:

- debe ser motivador y significativo para lograr sentar las bases en la apertura y aseguramiento de una adecuada construcción de sentidos y significados en relación con los procedimientos heurísticos que aprende;
- debe orientar integralmente todas las vías o métodos de aprendizaje que faciliten la apropiación de los procedimientos heurísticos y su aplicación en la resolución de problemas, lo que supone la utilización de las herramientas de la Instrucción Heurística de la Matemática (IHM) y que, además de los conocimientos, se desarrollen estrategias cognitivas que materialicen la unidad de la instrucción, educación y desarrollo de la personalidad del educando;
- debe ser comprensible y estructurante, para que el nuevo conocimiento se incorpore a los conocimientos y estructuras de conocimientos ya existentes, las amplíe y reorganice;
- debe ser sistematizador para que los procedimientos heurísticos estructurados sean los apropiados y aplicados en la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos, desde el empleo de los principios, reglas, impulsos, estrategias heurísticas y medios heurísticos auxiliares.

Fundamentación de la metodología

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria se debe caracterizar por el empleo de las herramientas de la instrucción heurística que propicien la apropiación por los educandos de los conocimientos y su aplicación en la solución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos, en el que apliquen los principios, reglas, impulsos, estrategias heurísticas y medios heurísticos auxiliares, de modo que estos sean las vías fundamentales para el logro de los objetivos de la asignatura.

Debe tenerse presente que se aprenden conocimientos (conceptos, relaciones, procedimientos, proposiciones, resolución de problemas) y se forman habilidades específicas de la asignatura. Cada uno de estos elementos del contenido tiene sus especificidades, las que deben ser tomadas en consideración en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en este nivel educativo, con una creciente participación y mayor protagonismo de los educandos en la determinación de los objetivos de aprendizaje y en la organización y regulación de este.



Este proceso de tratamiento metodológico a los procedimientos heurísticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria se debe manifestar de manera continua, durante el desarrollo de las unidades temáticas del programa de la asignatura, de manera que se vaya incrementando la implicación de los educandos en las etapas, fases y realización de los procedimientos de resolución de los problemas sobre la base del Programa Heurístico General (PHG), a partir de los objetivos de unidades temáticas, sistemas de clases y clases.

En correspondencia con lo antes referido, en esta metodología se toma como centro de análisis y valoración la utilización del PHG, desde el tratamiento metodológico a los procedimientos heurísticos, para promover la participación activa de los educandos y lograr el desarrollo de la habilidad de solución de problemas matemáticos, en correspondencia con las exigencias del modelo actuante del nivel educativo Primaria. El aparato conceptual de la metodología para ejecutar el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria se sustenta en las categorías, principios, leyes y teorías filosóficas, sociológicas, psicológicas y didácticas asumidas en la determinación de los referentes teóricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de los problemas matemáticos y el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Etapas que componen la metodología

La metodología está conformada por tres etapas (De Armas & Valle, 2011), para ejecutar el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria, lo cual responde a los eslabones didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje y permite describir la estructura de este sobre la base del papel del PHG, desde las fases parciales, las etapas y procedimientos de realización de la resolución de los problemas, como método de apropiación y aplicación de las herramientas de la IHM a la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos.

La estructura de la metodología tiene como hilo conductor las fases, etapas y procedimientos de realización del PHG para la resolución de un problema, por lo que esta se subdivide en tres etapas que sintetizan momentos significativos del proceso metodológico de resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos.

Primera etapa: planificación y organización del proceso de la resolución de problemas matemáticos en el sexto grado nivel educativo Primaria.



Objetivo de la etapa: ofrecer vías didácticas y metodológicas que permitan al docente la preparación de las condiciones para el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria, con la intención de que los educandos logren el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

A esta etapa corresponde el momento de la planificación y organización del proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel de asignatura, unidad temática, sistema de clases y clase, partir del planteamiento, comprensión y análisis de los problemas que llegan al educando a través de los tipos de clases y funciones didácticas que son la expresión de las posibilidades de aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticas relacionadas con la habilidad de resolver problemas y, con ellos, alcanzar la motivación y la orientación hacia los objetivos más generales de la unidad temática, sistema de clases y clase, que le permita comprender y fundamentar una o varias vías de solución.

En esta etapa se crean las condiciones para la apropiación del sistema de conocimientos y habilidades con la estructuración del sistema de acciones para la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos. El educando se familiariza y comprende el modo de actuar que debe asimilar, cumpliendo la función de preparación y orientación pues, a través del análisis de los problemas y sus soluciones, se apropia del por qué se debe ocupar de los conocimientos matemáticos.

En esta etapa se ejecutan las siguientes acciones:

1. Diagnosticar el estado de aprendizaje de los educandos en la asignatura Matemática, con la aplicación de instrumentos que incluyan aspectos relacionados con los problemas y su proceso de solución.

El diagnóstico de las condiciones previas, generales y específicas de los educandos y de sus potencialidades permite al docente proponer actividades dirigidas a completar, consolidar y reactivar los conocimientos y habilidades necesarias, ya asimiladas y formadas, de manera que la distancia entre el nivel de partida y las condiciones previas necesarias para comprender y resolver los problemas sea la menor posible; esta acción se desarrollará a partir de:

- a) determinar los conocimientos, habilidades y capacidades que poseen los educandos y que son necesarias para enfrentar el nuevo contenido;



b) determinar los conocimientos que poseen los educandos sobre los problemas y su solución, tratamiento de la resolución, de los medios y procedimientos para su realización y formulación independiente de problemas;

c) comprobar que los educandos disponen de estos conocimientos, habilidades y capacidades;

d) reactivar los conocimientos y habilidades necesarios, ya sea de forma implícita o explícita.

Debe partirse de la aplicación de instrumentos que permitan la constatación del estado de aprendizaje de los educandos, que puede ser a través de preguntas escritas y preguntas orales relacionadas con el contenido del problema a solucionar.

2. Determinar los objetivos y contenidos de la asignatura, mediante el análisis del programa de asignatura.

En esta acción el docente debe tener en cuenta el sistema de conocimientos, habilidades y valores que, como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, deben ser tratados ya que constituyen punto de partida para el desarrollo de situaciones problémicas típicas de la enseñanza de la asignatura:

- sistema de conocimientos: conceptos, relaciones, procedimientos y proposiciones de las unidades temáticas del programa de la asignatura del sexto grado (Números naturales, Números fraccionarios, Ecuaciones, Proporcionalidad, Tanto por ciento y Geometría);

- habilidades: calcular, argumentar, solucionar, aproximar, graficar, modelar, algoritmizar y resolver;

- valores: patriotismo, dignidad, justicia solidaridad, honestidad, responsabilidad y laboriosidad.

Esto le permite al docente establecer los elementos de conocimiento y las acciones y operaciones que deben realizar los educandos (habilidades matemáticas necesarias para la resolución de problemas). En tal sentido, a partir de un análisis del contenido a tratar, que debe estar reflejado en el problema, el docente debe determinar los puntos de contacto con los conocimientos y habilidades precedentes de los educandos.

3. Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de los problemas, tomando como centro las tipologías de clases, las funciones didácticas y el contenido específico de la unidad temática.



En esta acción, el docente elabora propuestas de problemas para utilizar según las tipologías de clases (clase de repaso e introducción, clase de elaboración de nuevos conocimientos y clase de fijación), las funciones didácticas (aseguramiento del nivel de partida; motivación; elaboración, trasmisión y asimilación de la nueva materia y fijación) y en el contenido específico de la unidad temática a tratar (aritmético, algebraico o geométrico), de manera que la resolución de problemas se constituya en vía de aseguramiento de las condiciones previas, vía para motivar al educando, vía para la apropiación de nuevos conocimientos, vía para ejercitación, sistematización y consolidación y, vía para el control y la evaluación del aprendizaje del educando.

4. Estructurar metodológicamente el tratamiento a los conocimientos sobre los problemas y su proceso de resolución, así como de los medios y procedimientos para su realización.

En este momento, el docente planifica y organiza el tratamiento metodológico a los conocimientos sobre los problemas, el tratamiento a la resolución y de los medios y procedimientos para su resolución, que serán empleados en las clases:

- concepto de problema;
- elementos componentes de la estructura general de un problema;
- papel de la resolución de problemas en la vida de las personas;
- importancia de los problemas para la práctica social;
- concepto de solución y resolución de problemas;
- esencia de la resolución de un problema matemático con texto;
- etapas de la resolución de un problema;
- análisis del problema. Medios para su realización;
- determinación de la estructura del problema;
- análisis semántico del texto (lectura analítica);
- reformulación del problema;
- determinación de la vía de solución;
- elaboración de modelos auxiliares (lineales, tabulares, conjuntistas y ramificados);
- determinación de problemas auxiliares;
- determinación del modelo matemático;
- realización de la vía de solución (determinación del orden de las operaciones, realización del cálculo aproximado, aplicación de reglas del cálculo con valores aproximados);



- representación de la solución (analizar unidades de medida);
- formulación de la respuesta;
- comprobación de la solución y de la vía (estimar la posible respuesta, solución de un problema inverso al original, hallar un procedimiento de solución distinto);
 - consideraciones retrospectivas (comprobar que la solución se corresponde con las condiciones y la exigencia, comprobar si la vía es adecuada);
 - consideraciones perspectivas (reflexión sobre la existencia de otras soluciones, analizar otras vías de solución, analizar la posibilidad de utilizar la vía en otros problemas);

5. Estructurar metodológicamente el tratamiento a los procedimientos heurísticos, empleando como vía de apropiación y aplicación de las herramientas de la IHM en la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos al PHG, sobre la base de las fases parciales, las etapas y procedimientos de la resolución de los problemas.

En esta acción, el docente planifica y organiza el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos para ser utilizados en las clases:

- Principios heurísticos generales de analogía, reducción e inducción.
- Principios heurísticos especiales: generalización (a partir de un caso especial), movilidad (variar las condiciones), medir y comprobar sistemáticamente, búsqueda de relaciones y dependencias y consideración de casos especiales y casos límites.
 - Reglas heurísticas generales: separar lo dado de lo buscado, buscar relaciones entre los elementos dados y buscados, recordar conocimientos relacionados con lo dado o con lo buscado.
 - Estrategias heurísticas generales: el trabajo hacia adelante y el trabajo hacia atrás.
 - Medios heurísticos auxiliares: los esbozos y figuras de análisis para el aprendizaje de las situaciones de enseñanza correspondientes, las tablas que destacan relaciones entre datos y los momentos o resúmenes.
- Programa Heurístico General: fases fundamentales, fases parciales, etapas de solución y procedimientos de realización.
- Niveles de ayuda a través de impulsos heurísticos, los que son concretados en los procedimientos heurísticos.

Segunda etapa: ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos en el sexto grado nivel educativo Primaria a través del tratamiento de los procedimientos heurísticos, empleando al PHG, sobre la base de las



fases parciales, las etapas y procedimientos de realización, como vía para la apropiación y aplicación de las herramientas de la IHM.

Objetivo de la etapa: ofrecer vías didácticas y metodológicas a los docentes para ejecutar el tratamiento a los procedimientos heurísticos de manera que los educandos logren el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, algebraicos y geométricos.

A esta etapa corresponde el momento de la aplicación por el docente de las herramientas de la IHM para que los educandos se apropien de los procedimientos heurísticos y los apliquen en el proceso de resolución de los problemas, desde las fases parciales, las etapas y procedimientos de realización, a través del empleo del PHG.

En esta etapa se ejecutan las siguientes acciones:

1. Proponer problemas para las clases de repaso e introducción, clases de elaboración de nuevos conocimientos y clases de fijación, con la intención didáctica de asegurar el nivel de partida, para la motivación, para la elaboración, trasmisión y asimilación de los nuevos conocimientos y para su fijación.

En esta acción, el docente dirige la actividad cognoscitiva de los educandos como mediador en el proceso de análisis del problema a resolver; en primer lugar, hacia la determinación de los componentes estructurales del problema (contenido objetivo, condiciones y exigencias), el contexto en el que está ubicado y la naturaleza del problema; esto es, determinar si es un problema relacionado con aspectos económicos, sociales, medio ambientales. En segundo lugar, el docente debe propiciar un análisis que conduzca a reconocer en el problema a resolver, cuáles son los elementos de conocimiento que se ofrecen en el planteamiento, los datos que sirven de base para su resolución pero que no son suficientes, es decir, determinar cuáles son las incógnitas a partir de establecer relaciones con los datos dados y, determinar de qué nuevo conocimiento (concepto, procedimiento, proposición, relación) es necesario apropiarse para hallar la vía de solución y, de manera relevante, qué métodos, procedimientos y técnicas pueden ser utilizadas para encontrar la vía de solución.

Esta acción debe favorecer en los educandos, la formación de una visión del objeto de conocimiento transformado, es decir, que estos sean capaces de constatar en el problema cuál es la vía de solución esperada, aun cuando los conocimientos y habilidades que poseen no son suficientes para llegar a ella a través de los métodos y procedimientos que conocen, por lo cual deben buscar otros nuevos o variar las formas de aplicación de los que conocen.



2. Proponer problemas en los sistemas de clases y clases, para el contenido de la unidad temática a tratar, ya sean unidades temáticas de contenido aritmético, algebraico o geométrico, de manera que la solución de problemas se constituya en vía de aseguramiento de las condiciones previas, vía para motivar al educando, vía para la apropiación de nuevos conocimientos, vía para la ejercitación, sistematización y consolidación y, vía para el control y la evaluación del aprendizaje del educando.

Los problemas propuestos deben propiciar el ordenamiento, integración y estructuración del sistema de conocimientos y habilidades matemáticos, así como lograr un alto nivel en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos aritméticos, algebraicos y geométricos.

La motivación del educando estará dirigida a la necesidad de perfeccionar y enriquecer el sistema de conocimientos a través de la búsqueda de los nuevos conocimientos con el objetivo de resolver el problema propuesto por el docente. Los nuevos conceptos, relaciones, procedimientos y proposiciones elaborados son interpretados como instrumentos para la explicación, profundización y precisión de la vía de solución.

En este proceso, el análisis estará dirigido a valorar las vías de resolución halladas a partir de la formulación de preguntas y utilización de impulsos heurísticos que orienten e impliquen al educando en el análisis de las condiciones y su relación con la exigencia planteada, para determinar el tipo de procedimiento a utilizar en aras de hallar la vía de solución, así como estimular las acciones de autocontrol y control y del proceso de resolución del problema.

A partir de esta etapa, las acciones propuestas adquieren una dimensión práctica, en tanto se dirigen a la materialización de las soluciones previstas de acuerdo con la naturaleza, aritmética, algebraica o geométrica, y las condiciones del problema, por un lado, y al aprendizaje de nuevos conocimientos o al desarrollo de habilidades, por el otro. En esta acción, el docente guía al estudiante a través del empleo de los procedimientos heurísticos, desde las fases parciales, las etapas y procedimientos de realización de la solución, a través del empleo del PHG, desde el siguiente proceder didáctico del docente y metodológico de los educandos:

Fase: orientación hacia el problema

Procedimientos del docente: explicar la necesidad de resolver el problema para la fijación de conceptos, proposiciones o procedimientos estudiados, contribuir a su desarrollo intelectual o a su formación integral; plantear el problema; proponer la lectura y comprensión del problema



utilizando los principios de analogía y de reducción, así como las reglas heurísticas; sugerir que establezcan nexos y relaciones entre los conceptos o proposiciones dados o buscados.

Procedimientos del educando: interpretar o buscar el significado de palabras clave; separar lo dado de lo buscado y lo que los relaciona; buscar analogías con otros problemas resueltos; separar el problema en problemas parciales; formular preguntas, hacer suposiciones.

Fase: trabajo con el problema

Procedimientos del docente: proponer la búsqueda de varias vías de solución; propiciar el debate de las vías y la determinación de la vía más racional; respetar la diversidad de criterios; pedir opiniones para el análisis de los errores; propiciar que se autocorrijan; dar nuevos impulsos heurísticos, sugerencias para utilizar las estrategias de trabajo hacia atrás, movilidad.

Procedimientos del educando: representar las relaciones contenidas en el problema en figuras de análisis, con variables, modelos, gráficos, tablas; determinar un plan de solución (vías de solución) por cálculo numérico, fórmulas, ecuaciones, gráficos, métodos de lugares geométricos o transformaciones; representar el modelo de solución; elegir la vía más racional por análisis personal y criterio de otros educandos.

Fase: solución de problema

Procedimientos del docente: proponer que ejecuten el plan de solución, que fundamenten cada paso y representen la solución.

Procedimientos del educando: calcular, resolver ecuaciones, graficar, realizar la construcción geométrica y fundamentar con conceptos, proposiciones o algoritmos cada paso.

Fase: evaluación de la solución y de la vía

Procedimientos del docente: proponer la comprobación de si es compatible el resultado obtenido con el texto del problema y el análisis de otras vías; proponer la generalización de la vía más racional y sugerir que expliquen cómo puede utilizarse en otros problemas.

Procedimientos del educando: comprobar si existe contradicción en las relaciones que se dan en el texto del problema; analizar el procedimiento utilizado por otras vías y su solución; elaborar un esquema sobre la vía y las condiciones para ser utilizadas.

Tercera etapa: evaluación de los objetivos de la metodología

Objetivo de la etapa: ofrecer vías didácticas y metodológicas al docente para valorar el cumplimiento del objetivo de cada una de las etapas de la metodología para el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos empleando al PHG, sobre la base de las fases



parciales, las etapas y procedimientos de realización, como vía para la apropiación y aplicación de las herramientas de la IHM, y la aproximación lograda en los educandos en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

En la etapa de evaluación se realiza la valoración del tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos y los logros en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos; esta se desarrollará mediante razonamientos a partir de los patrones de logros socializados, expresados en los saberes que para el educando se establecen como expectativas (desde la resolución de problemas aritméticos, algebraicos y geométricos) que son evaluados.

En esta etapa serán utilizadas como formas de evaluación: la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación, considerando las cualidades: pertinencia (si el logro responde al objetivo en relación con la adecuación de los saberes), optimización (si el logro responde al objetivo en relación con el método empleado) e impacto (si el logro responde al objetivo en relación con la satisfacción del problema).

La heteroevaluación será realizada por el jefe de ciclo y jefe del grado y por el docente, los que valorarán con objetividad los logros obtenidos en el tratamiento metodológico de los procedimientos heurísticos y los logros en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos. La coevaluación será efectuada entre los educandos, y el docente, convertidos entonces, en objetos y sujetos de evaluación, simultáneamente, y la autoevaluación será realizada por el educando sobre su proceso de aprendizaje en la asignatura, y por el docente, sobre su proceso de enseñanza y los resultados alcanzados.

Conclusiones

La metodología para ejecutar el tratamiento metodológico a los procedimientos heurísticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el sexto grado del nivel educativo Primaria está estructurada en cuatro etapas contentivas de su objetivo y las acciones didácticas y metodológicas que le aportan al docente las herramientas necesarias para estructurar metodológicamente las situaciones típicas de enseñanza de la Matemática (elaboración de conceptos y sus definiciones; elaboración de procedimientos; elaboración de relaciones; elaboración de proposiciones y su argumentación; y la resolución de problemas).

La metodología es aplicable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en el grado y nivel educativo señalado y posibilitará la preparación didáctica de los



docentes para utilizar las herramientas de la IHM (principios, reglas, impulsos, estrategias heurísticas y medios heurísticos auxiliares) a través del empleo del PHG, sobre la base de las fases parciales, las etapas y procedimientos de realización, en aras de favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en los educandos.

Referencias bibliográficas

- Ballester, S., Santana, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., & Álvarez, A. (2018). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática* (Tomo 1). Pueblo y Educación.
- Capote, M. (2022). *Didáctica de la Matemática para la educación primaria con un enfoque desarrollador*. Ciudad Educativa.
- Castillo, M. (2023). *Taller de estrategias heurísticas para resolver problemas en estudiantes de primaria* [Tesis de doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/121493>
- De Armas, N., & Valle, A. (2011). *Resultados científicos en la investigación educativa*. Pueblo y Educación.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw-Hill Interamericana S.A.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Lissabet, J. (2019). *Logros, dificultades y perspectivas de la formulación y resolución de problemas matemáticos en escolares de 2 ciclo de la escuela primaria de la provincia de Granma*. Centro de Estudios de la Educación de Granma.
- Navarro, S. M., Valle, A., García, S., & Juanes, I. (2021). *La investigación sobre el III perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación en Cuba. Apuntes*. Pueblo y Educación. https://www.mined.gob.cu/wp-content/uploads/2021/10/investigacion_3_perfeccionamiento.pdf
- Sánchez, L. N., & Valverde, Y. S. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista UNIMAR*, 38(2), 113-141. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-2-art5>
- Santos, M. (1995). ¿Qué significa el aprender Matemáticas? Una experiencia con estudiantes de cálculo. *Revista Educación Matemática*, 7(1), 44-61. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol7/1/06Santo.pdf>

