

EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMETICOS EN ESTUDIANTES DE DECIMO GRADO

EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMETICOS

AUTORES: Pedro Mandres Rodríguez¹Michel Enrique Gamboa Graus²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: michelgamboagraus@gmail.com

RESUMEN

El objetivo en cada eslabón del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática deberá reflejar en su núcleo la habilidad de resolver problemas aritméticos, como exigencia, para que satisfaga su habilidad rectora de resolver problemas matemáticos. El estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes nos permitió constatar regularidades que imposibilitan la resolución correcta del ejercicio. Para contribuir al desarrollo de la habilidad se elaboraron ejercicios que familiarizaran a los estudiantes con la resolución de problemas, de manera que les permitieran fijar los procedimientos y aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas a través de estos. La puesta en práctica de los ejercicios contribuyó a fortalecer la habilidad de resolver problemas aritméticos en los alumnos del décimo grado del Instituto Preuniversitario Rural “Protesta de Baraguá”, del municipio cabecera Las Tunas, de la provincia cubana del mismo nombre.

PALABRAS CLAVE: Matemática; resolución de problemas; habilidades.

EXERCISES FOR THE DEVELOPMENT OF ARITHMETIC PROBLEM SOLVING SKILLS IN TENTH-GRADE STUDENTS

ABSTRACT

The objective in each link of the mathematical teaching and learning process should reflect at its core the skill to solve arithmetic problems, as a requirement, in order to satisfy its guiding skill to solve mathematical problems. The current state of development of the skill to solve arithmetic problems in students allowed us to observe regularities that make it impossible to solve the exercise correctly. In order to contribute to the development of the

¹ Licenciado en Educación, especialidad Ciencias Exactas. Profesor del Instituto Preuniversitario Rural “Protesta de Baraguá”. Las Tunas, Cuba.

² Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Computación. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Pepito Tey”. Las Tunas, Cuba.

skill, exercises were developed to familiarize students with problem solving, so that they could set the procedures and apply the knowledge and skills acquired through them. The implementation of the exercises contributed to strengthening the skill to solve arithmetic problems in the tenth-grade students of the Rural Pre-University Institute "Protesta de Baraguá", in the head municipality of Las Tunas, in the Cuban province of the same name.

KEYWORDS: Mathematics; problem solving; skills.

INTRODUCCIÓN

El sistema educacional cubano ha tomado como punto de partida la adquisición de una Cultura General e Integral, de ahí que los distintos programas de la Revolución mediante los cuales la política educacional cubana se sustenta, para lograr que el país sea el más culto del mundo. La Educación Cubana ha obtenido logros incuestionables que la ubican en un lugar cimero de América Latina y el mundo. Unas de las causas que han hecho posible estos avances es la concepción pedagógica que se ha sustentado, que permite declarar la existencia pedagógica cubana.

La Matemática es una de las ciencias más antiguas. Sus conocimientos fueron adquiridos por los hombres desde las primeras etapas del desarrollo bajo las influencias, incluso, de la más imperfecta actividad productiva. Dialécticamente, en la medida que esta actividad comenzó a complicarse, aumentó el conjunto de factores que influían en el desarrollo de las Matemáticas.

La mayor influencia en la formación de nuevos conceptos y métodos de la Matemática la ejerció un complejo de ciencias sobre la naturaleza, para las que en una etapa de su desarrollo resultaba posible la aplicación de los métodos matemáticos. Entre estas ciencias se encontraban la Astronomía, la Mecánica y la Física. A su vez, la práctica y en particular la técnica, conforman un insustituible medio de investigación científica mediante el cual se ampliaron y fortalecieron los conocimientos matemáticos. Estos, unidos a sus propios métodos de investigación, fueron introducidos en otras ciencias.

La educación contemporánea debe caracterizarse, tanto en la estructuración curricular como en el desarrollo metodológico del quehacer pedagógico para responder a las exigencias de su tiempo, por la integración de los contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) de las diferentes ramas de la cultura y por experiencias que faciliten una comprensión más reflexiva y crítica de la realidad. El estudio realizado con la aplicación de varios instrumentos como: encuestas, entrevistas, prueba pedagógica, observaciones a clases sobre el aprendizaje de las matemáticas, permitió determinar las insuficiencias de los estudiantes en la resolución de problemas en la asignatura de Matemática y que se relacionan a continuación:

- Limitación en la comprensión y solución de problemas aritméticos.

- Insuficiente dominio de los estudiantes en las operaciones básicas de cálculo.
- Poco dominio del algoritmo de trabajo para la resolución de problemas aritméticos.

Algunos resultados de investigaciones asociadas al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en particular o resolver problemas de manera más general se presentan en la literatura científica. Se puede acceder como referencia a Amat, González y Gamboa (2005), Carmenates y Gamboa (2005), Cruz y Gamboa (2005), Yoppiz, Gamboa y Cruz (2005), Amat, González, Gamboa y Carmenates (2009), Carmenates, González y Gamboa (2009). Estas investigaciones aportan soluciones, pero no han abordado la contextualización necesaria de los problemas aritméticos para la aplicación de los contenidos matemáticos a la vida concreta de los educandos.

En correspondencia, este trabajo se enfoca en contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos. Los ejercicios propuestos están contextualizados a estudiantes de décimo grado del IPR “Protesta de Baraguá” de Las Tunas, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática. La principal idea que se defiende es que el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos se puede perfeccionar a través de la formulación y puesta en práctica de problemas matemáticos contextualizados a la vida práctica de los estudiantes.

DESARROLLO

1. Antecedentes históricos y fundamentos teóricos que sustentan el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Preuniversitaria

El análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Preuniversitaria se realizó teniendo en cuenta los siguientes indicadores, fundamentándolo a partir de la Tercera Revolución Educativa.

- Exigencias del programa de Matemática relacionado a la resolución de problemas aritméticos.
- Concepciones didácticas y metodológicas de los docentes a la resolución de problemas aritméticos.
- Vías utilizadas por los docentes para el desarrollo de la habilidad resolver del IPR: “Protesta de Baraguá”.
- Resolución de problemas aritméticos

Se considera prudente hacer coincidir el estudio del objeto de investigación, por ser un proceso netamente educativo, con los tres grandes sucesos educativos ocurridos en Cuba durante los últimos 50 años conocidos como “Revolución Educativa” (Gamboa, 2007):

- 1959 - 1975: 1ra Revolución Educativa
- 1976 - 1999: 2da Revolución Educativa

- 2000 - hasta la actualidad: 3ra Revolución Educativa

A partir del 2000 se proyectan las nuevas transformaciones en el Sistema Nacional de Educación. La Tercera Revolución Educativa, enmarcada en la Batalla de Ideas (2001), esta tiene como fin alcanzar una Cultura General e Integral en los primeros 10 años de este siglo. En este marco, y a consecuencia de los desafíos imperantes en el mundo actual, el gobierno revolucionario en su incansable búsqueda por el perfeccionamiento, traza nuevos documentos normativos, se introduce la informática y el uso del video, la Matemática en la Educación Preuniversitaria comienza a jugar un rol diferente.

En consecuencia, se renuevan los planes y programas de estudios dirigidos a priorizar la atención al desarrollo de capacidades y habilidades de los estudiantes y se precisa la vinculación de los contenidos de Matemática con las distintas carreras.

En el curso 2003-2004 surge la necesidad de transformar la educación preuniversitaria que, entre otras incluyó la creación de grupos de no más de 30 estudiantes y profesores que trabajaban por áreas de conocimientos uno de Humanidades, uno de Ciencias Exactas y otro de Ciencias Naturales cada uno atendido por un profesor general e integral, la preparación de profesores que imparten más de una asignatura, el reciclaje periódico del docente por la institución educativa, así como la conformación de la especialización a partir de las posibilidades reales de la ubicación laboral.

En el curso 2009-2010 se pone en vigor un nuevo plan de estudio referido a la necesidad de formar un bachiller competente, por lo que surge la necesidad de incorporarle a las asignaturas de formación general nuevos contenidos relacionados con el perfil del bachiller de manera que salga capacitado no solo con los contenidos del preuniversitario, sino que vea en cada una de las asignaturas que reciba un factor determinante para su futura vida profesional.

Como regularidad del proceso de enseñanza-aprendizaje se aprecia la siguiente:

Las transformaciones para la educación preuniversitaria han estado dirigidas a vincular los contenidos de la asignatura de Matemática con las diferentes carreras y con el entorno del estudiante.

La formación de conceptos y habilidades en los estudiantes forman parte privilegiada de los propósitos y concepciones de los diferentes modelos educativos para cualquier nivel de enseñanza. Sin embargo, la selección de estos conceptos y habilidades, su organización y secuencia, y las estrategias seguidas por los maestros para que sus estudiantes logren tales aprendizajes, varían, en dependencia de las experiencias de dichos maestros, de las características de los estudiantes, del tipo de materia y los objetivos que persigan. La labor de concebir qué conceptos y habilidades a desarrollar en los estudiantes y cómo lograrlos, sobre todo, depende de la visión que se tenga del propio proceso de aprendizaje, o sea, de cómo el estudiante aprende lo que se le imparte.

La formación de las habilidades interviene ante todo en el producto de los conocimientos, que cada vez se profundizan más. Las habilidades se forman basándose en la asimilación de los conceptos sobre los diferentes aspectos y propiedades de los objetos que se estudian.

La vía principal de formación de las habilidades consiste en acostumbrar a los estudiantes a ver los diferentes aspectos en el objeto, al aplicar en él, diversos conceptos, a formular en los conceptos diversas relaciones a dicho objeto. A los estudiantes hay que enseñarles a ir transformando el objeto con ayuda de la síntesis y a través del análisis.

La habilidad presupone un modo de actuación, imprescindible para darle solución a problemas, ya sea con el principal modo de hacer inherente al método de solución, o el modo de hacer necesario para realizar cada uno de los procesos parciales de ese método de solución a todas aquellas acciones más concretas que le permiten al sujeto realizar cada uno de los pasos con exactitud, en el tiempo apropiado.

Cada habilidad adquiere su significación cuando el sujeto logra ubicarla como un eslabón necesario en la solución de uno u otro problema, así cuando hablamos de la habilidad se presta atención al aspecto subjetivo del sujeto que aprende el significado y comprometimiento que tiene en la realización de una u otra acción.

El objetivo en cada eslabón del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática deberá reflejar en su núcleo la habilidad matemática, como exigencia para que satisfaga así su función rectora al indicar al profesor y especialmente a los estudiantes hacia donde se dirige la actividad de aprendizaje.

Las habilidades matemáticas son reconocidas por muchos autores como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático. Considerándose la habilidad matemática como la construcción y dominio, por el estudiante, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, emplear estrategias de trabajo, realizar razonamientos, emitir juicios y resolver problemas aritméticos.

Las habilidades matemáticas expresan, no solo la preparación del estudiante para aplicar sistemas de acciones (ya elaboradas) inherentes a una determinada actividad matemática, ellas comprenden la posibilidad y necesidad de buscar y explicar ese sistema de acciones y sus resultados. La habilidad para resolver problemas expresa el objetivo central de la escuela cubana de preparar al hombre para la vida, educarlo para servir a la humanidad participando desde la misma escuela en la construcción de la sociedad.

Estas no se reducen al aspecto cognitivo de aprender conceptos, teoremas y procedimientos también se propone fomentar a través de la resolución de

problemas la consolidación de un sistema de valores como la laboriosidad, responsabilidad, amor al trabajo, y las actitudes, sentimientos, intereses y disposiciones que requiere la sociedad cubana.

La habilidad para resolver problemas aritméticos es la construcción y dominio por el estudiante, de los modos de actuar y métodos de solución de problemas utilizando los conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos, en calidad de instrumentos y las estrategias de trabajo heurístico para la sistematización de esos instrumentos en una o varias vías de solución.

No se puede formar a partir de la repetición de acciones ya elaboradas previamente sin atender cómo se han asimilado y el nivel de significación que éstas tienen para los estudiantes atendiendo a sus experiencias, su disposición hacia la actividad; de ahí la necesidad de enfocar como parte de la formación de esta habilidad la etapa en que transcurre la estructuración del sistema de conocimientos (conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos) a partir de situaciones problemáticas. Esta contribuye a la formación de la personalidad, ante todo desarrolla en los estudiantes conocimientos, capacidades sociales, poniéndolo en disposición para aplicarlo en la práctica.

Por abordarse en este trabajo como núcleo central el desarrollo de la habilidad en los estudiantes del décimo grado del Instituto Preuniversitario Rural “Protesta de Baraguá” y su no desarrollo es un obstáculo para la profundización de la asignatura de Matemática, debe tener presente el profesor que imparte dicha asignatura que: una de las formas de “tratar” dicho conocimiento es a través de la repetición consciente de la actividad a partir de ejercicios matemáticos de forma sistemática, logrando con ellos altos niveles de motivaciones a partir de una correcta socialización del contenido matemático.

Galperin (1997) propone una estructura general para la solución de problemas, la cual se considera de suma importancia para los intereses de nuestra obra científica, esta se propone de la siguiente manera.

- Planteamiento del problema: esta comprende las partes parciales siguientes: comprensión del problema, explicación del problema, justificación del planteamiento del problema.
- Trabajo en el problema: a este pertenecen las partes parciales siguientes: comprensión del problema, determinación del campo matemático, dónde se puede resolver el problema, búsqueda de una idea de solución o planteamiento de un plan de solución (determinación y planificación de los métodos).
- Solución del problema: este consiste en la realización del plan de solución obtenido en el punto anterior.
- Evaluación de la solución y de la vía de solución: comprende las fases parciales siguientes: comprobación de la solución (demostraciones, prueba, comparación con los conocimientos y experiencias ya obtenidas y con la práctica).

La solución de problemas ha constituido, un recurso pedagógico para acercar los objetivos que intervienen en el proceso docente educativo a su entorno social. En la educación preuniversitaria tiene entre otras funciones, desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes a través de la solución de problemas, de modo que permita analizar y comprender el medio social y productivo en que se desarrolla.

Desde el punto de vista didáctico, el elemento que contribuye a organizar el conocimiento de los estudiantes, es el de los nodos cognitivos, los que Hernández (1987) define como el punto de acumulación de información en torno a un concepto, o a una habilidad determinada. Es la información que se establece de manera consciente por el profesor en los estudiantes y se hace perdurable, toda vez que es activable: para ser aplicado, para ser modificado (enriquecido o transformado), para conectarse en otro nodo.

Uno de los desafíos que tiene la escuela preuniversitaria actual es precisamente lograr incorporar (como estilo y método de trabajo) la enseñanza problémica. Delgado (1999) plantea la contradicción general por la necesidad de resolver un problema y la incompetencia para resolverlo, motiva a la necesidad del cambio que ocurre en dos planos: la formulación y el cognitivo después, aunque en el aula pareciera que transcurre a la inversa. Esto trae como consecuencia que el estudiante sea el sujeto activo que es consciente de sus capacidades e ignorancias y está guiado por un objetivo, el cual al ser activo sistemáticamente a través de la problematización pretende convertirse en un motivo para él.

Dimensión sociológica: la Matemática es una ciencia con fines sociales bien determinados, la resolución de problemas debe encaminarse a la creación de valores en sujeto, que determina su comportamiento en la sociedad. La formulación y resolución de problemas en una determinada situación social proporciona un complejo conjunto de interrelaciones profesores-estudiantes, mediado por un conjunto de significados no formulados explícitamente por ellos, generado por el contenido social del problema.

Dimensión epistemológica: la resolución de problemas puede aproximar el sujeto al campo del saber asociado al problema y transita por la Matemática desde la perspectiva de sus creadores y la historia de la ciencia (Gamboa, 2001, 2005, 2006, 2007; Gamboa y Fonseca, 2007).

Dimensión metodológica: la resolución de problemas debe dotar al sujeto de estrategias y métodos para llegar a la solución del mismo, sino implicarlo en la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas como proceso.

Dimensión psicopedagógica: la resolución de problemas, puede propiciar conjuntos de formas para desempeñar el sujeto y revelar la actividad y la comunicación pedagógica profesional que se da entre los mismos. En la comunicación se pone de manifiesto las condiciones internas, subjetivas de los sujetos que enfrentan la situación problémica.

Existen múltiples clasificaciones de los problemas según las necesidades de quienes los realiza, es por ello que nosotros nos limitamos a aquellos que nos sean útiles para nuestro trabajo.

Resulta de nuestro interés lo planteado por Campistrous (1999) respecto a un concepto más estrecho de problema. Este presenta a los problemas escolares como situaciones didácticas en mayor o menor grado una problemática cuyo objetivo esencial es la fijación o aplicación de los contenidos de una asignatura dada (concepto, relaciones y procedimientos) y que aparecen regularmente en el contexto de los programas de los contextos que se requieren trabajar. De tal forma, asumimos el concepto de problema como “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación”. (Campistrous y Rizo, 1996, p.5). Por eso solo proponemos ejercicios y no problemas. Lo que hace que un ejercicio sea un problema no es su nivel de profundidad, o la cantidad de elementos necesarios para resolverlo, sino que la vía sea desconocida, además de la disposición para hacerlo.

En correspondencia, la formulación de problemas que hacemos la entendemos como “la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar y redactar un problema matemático, en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial identificada o creada por la(s) persona(s) que la realiza(n)” (González, 2001, p 20). En consecuencia, asumimos como estructura externa del problema la propuesta por ese propio autor:

Datos: Magnitudes, números, relaciones matemáticas explícitas entre los números, como: el triplo de; la quinta parte de; aumentado en; el cuadrado de; entre otras.

Condiciones: Relaciones matemáticas no explícitas entre lo dado y lo buscado, vinculadas con la estrategia de solución, como: las derivadas de los significados prácticos de las operaciones de cálculo, propiedades, teoremas, recursos matemáticos a utilizar, no declarados en el problema.

Pregunta: La incógnita, lo que hay que averiguar. (González, 2001, p 21).

Solamente vamos a cambiar el vocablo pregunta por otro más general: exigencia, ya que no en todo problema aparece explícitamente una pregunta, pero sí una orden o exigencia que debe ser cumplida.

En lo psicológico se asume el enfoque vigotskiano del curriculum en la pedagogía contemporánea (Gamboa, Carmenates y Amat, 2010; Gamboa y Carmenates, 2011; Gamboa, 2012). Se ve el aprendizaje en la interrelación y se asume que determina en la formación de la personalidad de los estudiantes y sus relaciones sociales. Se asumen las relaciones entre la orientación, ejecución y control, aunque la orientación antecede a la ejecución y el control debe ir en ambos como aspecto prevaleciente. Además, compartimos la idea de la

situación social de desarrollo, significatividad de ese aprendizaje, interacción y las zonas de desarrollo para comprender los problemas.

2. Caracterización del estado inicial de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del grupo décimo 1 del Instituto Preuniversitario Rural “Protesta de Baraguá”

A partir de la muestra de 30 estudiantes del grupo 10mo1 se trabajó con los siguientes indicadores:

- Independencia en la resolución de los problemas.
- Rapidez en la resolución de dichos problemas.
- Precisión en la resolución de los mismos.

En la observación a clases (Mandres, 2012) se pudo apreciar que un porcentaje significativo de los estudiantes no poseían habilidades en cuanto a la resolución de problemas además se estuvo viendo cómo los estudiantes necesitaban consultas tanto del profesor como de los estudiantes más adelantados en este contenido y en la asignatura en sentido general, teniendo en cuenta estos los educandos esperaban la ayuda del profesor y de un estudiante más adelantado, ya que desconocían las herramientas para realizar con éxito la resolución de problemas analizando estos tres indicadores se evaluaron en tres categorías (alto, medio y bajo).

En el primer indicador se mide las mismas de la siguiente manera: los alumnos que puedan resolver un problema determinado sin la ayuda del profesor o de un estudiante que esté más preparado en este contenido se evalúa en un nivel alto de independencia, el que pueda darle solución al mismo con la ayuda del profesor o de un alumno capacitado en este tema está en un nivel medio de independencia y el que necesite ambos niveles de consulta está en un nivel bajo de independencia.

En el indicador dos se evalúa teniendo en cuenta un tiempo promedio n para enfrentar los problemas por resolver según la experiencia profesional del docente en esta situación típica de la enseñanza de la Matemática. El educando que los resuelva en la primera mitad de este tiempo ($n/2$) estaría en un nivel alto de rapidez, el que pueda resolverlos solo en la segunda mitad (desde $n/2$ hasta n) estaría en un nivel medio de rapidez y el estudiante que sobrepase ese tiempo promedio n establecido para la resolución estaría en un nivel bajo de rapidez.

En cuanto al indicador tres el mismo está en función de la cantidad de elementos de conocimientos que presente dicho problema el cual está referido a la extracción de datos, interpretación de textos y a la resolución de problemas, lo que imposibilita la resolución correcta del ejercicio. El estudiante que no llegue a realizar el 60% de la cantidad de los elementos de conocimientos estaría en un nivel bajo de precisión, el educando que realice del 60% al 80% en un nivel medio y el que sobrepase del 80% en un nivel alto.

En igual medida, la entrevista con el profesor que le imparte la asignatura, nos arrojó como resultado que un porcentaje significativo de los estudiantes tenían poco dominio de la habilidad ya que a la hora de resolver dichos problemas los mismos esperaban la ayuda de los niveles de consultas existentes, debido a esto los mismos no mostraban interés por el estudio.

Para comprobar lo anteriormente planteado, se hizo necesario aplicar una prueba pedagógica de entrada, y detectar en qué grado se encontraba el grupo de estudio en cuanto a la resolución de problemas aritméticos.

En cuanto a la fase inicial del diagnóstico que se realizó con una precisión se puso de manifiesto el poco dominio que presentaban los estudiantes ya que la gran mayoría de ellos esperaban la ayuda del profesor o de un estudiante más aventajado, donde de los 30 evaluados, solamente 5 lograron el aprobado, representando un 16,6%.

Al analizar los resultados del aprendizaje de la Matemática, específicamente en la resolución de problemas, en cursos anteriores se reflejan dificultades, los estudiantes no llegan a la solución de los problemas en su mayoría, ya que estos no despiertan el interés, ni los motivan a buscar las vías de solución, además no ven la utilidad de los problemas para resolver las situaciones que se presentan en su vida diaria.

El análisis del aprendizaje según el diagnóstico inicial, demuestra que el nivel de los conocimientos que poseen los estudiantes para la resolución de los ejercicios presenta dificultades dadas fundamentalmente por la falta de motivación en correspondencia con las características psicopedagógicas de los estudiantes.

La habilidad al ser evaluada a partir de los modos de actuación de los estudiantes, nos arrojó los siguientes resultados:

- Se superponen conocimientos, dando por vencida la habilidad resolver problemas aritméticos que aparentemente los educandos tenían dominio sobre ella, en estas situaciones los estudiantes juegan un papel neutral en el aula.
 - Los estudiantes no dominan la habilidad resolver problemas aritméticos, lo que limita por un lado la contextualización del contenido y por otro la contribución desde la asignatura al desarrollo de esta habilidad. Todo ello limita al desarrollo del futuro egresado.
3. Elaboración de los ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del décimo grado del grupo 1 del IPR: “Protesta de Baraguá”

Para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos se elaboraron ejercicios que permiten familiarizar al estudiante con la vida práctica, resolviendo problemas que le permitan fijar los procedimientos,

aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas a través de estos, vinculándolos con los problemas existentes en la vida diaria.

Estos contenidos de la Matemática en el décimo grado están organizados en 4 unidades con una duración de 160 h/c, comenzando con una retroalimentación del cálculo aritmético, teniendo en cuenta el trabajo realizado por los profesores en la Secundaria Básica de la asignatura de Matemática, a este contenido se le da seguimiento por la importancia que presenta para la vida de nuestros educandos tanto personal como estudiantil. Estas unidades están formadas por un sistema de contenidos con sus respectivos objetivos instructivos y educativos y las orientaciones metodológicas correspondientes que se le da a cada contenido en función de los objetivos que tienen que vencer el estudiante para finalizar el curso.

Por tales razones, consideramos conveniente aportar estos ejercicios para que sirva de guía a los profesores para el desarrollo exitoso del proceso de enseñanza aprendizaje. Debe lograrse que los estudiantes recuperen y sistematicen los conocimientos estudiados en niveles y unidades anteriores y en la misma unidad, además de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. De este modo se puede lograr que el estudiante se apropie de un cuadro integral de Matemática. Esta sistematización debe ser activa, a partir de la formulación y resolución de problemas, los cuales serán el medio esencial para organizar de forma sistémica los contenidos en torno a las siguientes clases de ejercicios:

- Ejercicios de búsqueda y demostración de proposiciones matemáticas, utilizando los recursos aritméticos.
- Ejercicios de relaciones de proporcionalidad, longitudes, áreas e incógnitas.
- Ejercicios de representar situaciones de la práctica mediante modelos gráficos, utilizando el cálculo aritmético.

Debe tenerse en cuenta que en este nivel de enseñanza los estudiantes deben lograr un nivel de formalización y rigor en la asimilación de los contenidos, por ende, debe el profesor ilustrar una serie de conocimientos previos para que los estudiantes puedan resolver los problemas basados en:

- Operaciones de cálculo con números racionales en diferentes notaciones.
- Orden operacional.
- Resolución de problemas aritméticos.

Debe insistirse en que los ejercicios propuestos para el trabajo independiente deben incluir actividades de búsqueda bibliográfica, donde el estudiante tenga que fichar y comparar definiciones y teoremas, enunciar proposiciones, formular problemas, hacer resúmenes, esquema de conceptos, procedimientos, estrategias, así como comunicar y debatir sus ideas, presentar informes

mediante el trabajo individual o construcciones en común con otros estudiantes del aula.

Los ejercicios deben ser discutidos de forma colectiva en clase, lo que facilita que los estudiantes reflexionen sobre el modo en que fueron resueltos. Un lugar esencial de este análisis debe ser la discusión de diferentes vías de solución para el mismo problema, el análisis de los errores más frecuentes, la posibilidad de transferencia de los conocimientos y modos de la actividad mental y los mecanismos de regulación y control que se pueden poner en marcha.

Es importante que ellos aprendan a determinar los conocimientos, habilidades particulares, los modos y estrategias generales de pensamiento que les han sido útiles en la resolución de un problema dado. Se recomienda que el estudiante tome nota en sus cuadernos de los obstáculos y errores más frecuentes que se producen en el trabajo con conceptos, proposición o procedimiento dado. Este modo de actuación contribuye a que los estudiantes conformen de forma individual con la intervención colectiva, el procedimiento generalizado para resolver problemas.

Los problemas aritméticos presentan un alto grado en los procesos mentales en función de dar la solución a la situación planteada. De ahí la unidad que tiene como objetivo general resolver problemas de la vida práctica de carácter político-ideológico, económico-social y científico-ambiental donde integren las operaciones con números naturales, fracciones y expresiones decimales, racionales y reales en los que sea necesaria la conversión de una representación a otra de estos números y donde se combinen las diferentes operaciones, el tanto por ciento y tanto por mil y el trabajo con cantidades de magnitudes.

4. Propuesta de ejercicios

En esta sección no se presenta en detalles la totalidad de la propuesta de ejercicios por una cuestión de espacio. La misma puede ser consultada para mayor profundidad en Mandres (2012), donde se puede acceder a la totalidad de ejercicios y su tratamiento metodológico.

Ejercicio 1: Un estudiante de 10^{mo} grado del IPR Protesta de Baraguá tiene que resolver 30 problemas matemáticos. El primer día resuelve $3/10$ del total. El segundo día resuelve $4/7$ del resto. ¿Cuántos problemas le faltan por resolver?

Para que el estudiante pueda resolver este problema tiene que tener en cuenta las siguientes interrogantes: ¿De qué trata el problema? ¿Qué me hace falta para resolver este problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Son suficientes estos datos? ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuál es el total de problemas? ¿Cuántos problemas el estudiante resuelve el primer día? ¿Cuántos problemas el estudiante resuelve el segundo día? ¿Cuántos problemas le faltan por resolver a este estudiante? ¿Alguna vez has resuelto un problema de este tipo? Después de haber analizado cada una de las interrogantes el estudiante ya está en

mejores condiciones para resolverlo.

R/ Le faltan por resolver 9 problemas.

Ejercicio 2: Un profesor de Matemática del IPR: Protesta de Baraguá ahorró \$840 que es el 20% de su salario anual. ¿Cuál es su salario mensual?

Para que el educando dé la solución debe de tener en cuenta las interrogantes siguientes: ¿De qué trata el problema? ¿Qué me hace falta para resolver dicho problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Son suficientes estos datos? ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuál es salario anual? ¿Cuál es el 20% de su salario anual? ¿Qué cantidad de dinero ahorro el obrero en el año? ¿Cuántos meses tiene un año? ¿Qué por ciento representa? ¿Cuál es el salario mensual? ¿Alguna vez has resuelto un problema con estas características? Después de haber analizado las preguntas anteriores ya el estudiante está en mejores condiciones para darle solución.

R/ El salario mensual es de \$350.

$\frac{2}{5}$

Ejercicio 3: Los $\frac{2}{5}$ de los asistentes a una asamblea del Sindicato en el IPR: $\frac{12}{17}$

Protesta de Baraguá donde habían 240 trabajadores, es igual a los $\frac{12}{17}$ de los que asistieron a la última asamblea del sindicato. ¿Cuántos trabajadores asistieron a la última asamblea?

Para la resolución de este problema el estudiante debe de tener en cuenta las preguntas siguientes: ¿De qué trata el problema? ¿Qué me hace falta por resolver dicho problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Son suficientes estos datos para resolver el problema? ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuál es el total de trabajadores? ¿Cuántos trabajadores asistieron a la asamblea? ¿Alguna vez has resuelto un problema similar a este?

R/ Asistieron a la última asamblea 136 trabajadores.

Ejercicio 4: Tres brigadas de estomatólogos atendieron a 72 estudiantes del IPR: Protesta de Baraguá en la Clínica Estomatológica Héroes de Bolivia. La Brigada 1 atendió la tercera parte del total, la Brigada 2 el 75% del resto y la Brigada 3 los restantes. ¿Cuántos estudiantes fueron atendidos por la Brigada #3?

Los educandos deben de tener en cuenta las incógnitas para resolver este problema. ¿De qué trata el problema? ¿Qué datos me hacen falta para resolver dicho problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Son suficientes estos datos para la resolución de dicha situación? ¿Cuál es la incógnita? ¿Qué cantidad de jóvenes fueron atendidos por las tres Brigadas estomatológicas? ¿Cuántos estudiantes atendió la Brigada 1? ¿Cuántos educandos fueron atendidos por la Brigada 2? ¿Qué % representa la cantidad de estudiantes atendidos por la Brigada 2? ¿Cuántos alumnos fueron atendidos por la Brigada 3? ¿Cuál es el total de Brigadas? ¿Alguna vez has resuelto un problema con estas características?

R/La Brigada 3 atendió 12 estudiantes.

Ejercicio 5: Un neumático del ómnibus escolar del IPR: Protesta de Baraguá tiene una duración de 14000h y ha rodado el 45% de su vida. ¿Qué % de su vida le queda?

Interrogantes que el educando debería tener en cuenta para resolver dicha situación problemática. ¿De qué trata el problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Son suficientes los datos para resolver el problema? ¿Qué debo buscar? ¿Cuál es el total de horas de duración de dicho neumático? ¿Cuánto ha rodado el neumático? ¿Qué % de su vida útil significa el rodado por el neumático? ¿Cuánto le queda por rodar a dicho neumático?

R/El tanto % que le queda de vida útil es de 55, ha rodado 6300h y por rodar le queda 7700h

Ejercicio 6: Un trabajador agrícola del IPR: Protesta de Baraguá deposita en una cuenta de ahorro en un año un saldo de \$ 1000, el mismo se ha ganado un interés por el dinero acumulado de un 16%. ¿Cuál es la cifra total que posee el trabajador en el banco si no ha realizado ninguna extracción monetaria?

Para darle solución manifestamos las interrogantes: ¿De qué trata? ¿Qué hace falta para resolverlo? ¿Son suficientes los datos? ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuál es la cifra depositada por el trabajador en un año? ¿Cuál es el interés que alcanza el 16% del dinero depositado? ¿Qué cantidad de dinero total posee el trabajador en el banco si no ha realizado extracción alguna? ¿Qué % representa el dinero impuesto por el trabajador? ¿Qué cantidad de dinero posee el banco? ¿Has resuelto algún problema con estas características?

R/El trabajador posee en el banco una suma de \$ 1160.

Ejercicio 7: En el IPR: Protesta de Baraguá se consumió en el mes de octubre 1672 Kw/h de un total a consumir de 2500 Kw/h, en el mes de noviembre se redujo a un 30%.

- a) ¿Cuántos Kw/h se consumió en el mes de noviembre?
- b) ¿Qué % de electricidad se consumió en el mes de noviembre?

Para una buena resolución el educando debe prestarles mayor atención a las preguntas siguientes. ¿De qué trata el problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Son suficientes estos datos? ¿Qué tengo que buscar o averiguar? ¿Cuántos KW/h consumió el centro en el mes de octubre? ¿Cuál fue el total de KW/h consumido en ambos meses? ¿Qué % representa lo consumido en KW/h en el mes de noviembre? ¿Has visto un problema con estas características?

R/Se consumió en noviembre 73,5kW/h. Representa el 30% de la electricidad que se consumió.

Ejercicio 8: El total de las áreas productivas del IPR: Protesta de Baraguá es de 480 hectáreas. El 30% de la mitad de dicha área está sembrada de hortalizas y el resto de frutos menores.

- a) ¿Cuántas hectáreas están sembradas de frutos menores?
 b) ¿Qué % representa dicha siembra?

Algunas de las potenciales preguntas que el estudiante debe de tener en cuenta para resolverlo. ¿De qué trata el problema?: R/ De las áreas productivas del IPR: Protesta de Baraguá. ¿Qué datos me ofrecen?: R/ El total de áreas que es 480, el 30 % de la mitad de las áreas. ¿Qué debo buscar o averiguar?: R/ El 30% de la mitad de las áreas, cantidad de hectáreas sembradas de fruto menores y el % que representa dicho sembrado. ¿Son suficientes estos datos para resolver el problema?: R/ No. ¿Cuál es el total del área?: R/ 480 hectáreas. ¿Cuál es la mitad del total de las áreas?: R/ 240 hectáreas. ¿Cuál es el 30 % de la mitad del total de las áreas?: R/ 72. ¿Cuántas hectáreas están sembradas de hortalizas?:R/ 72 hectáreas. ¿Cuántas hectáreas están sembradas de frutos menores?: R/ 408 hectáreas. ¿Qué % representa el sembrado de frutos menores?: R/ 85%. ¿Qué % representa el total de dichas áreas?: R/ 100%. ¿Alguna vez has visto un problema con estas características?: R/ Sí. Teniendo en cuenta el análisis de estas preguntas ya el educando está en plenas condiciones de darle solución.

R/Están sembradas de hortalizas 72 hectáreas, de frutos menores 408há y este último representa el 85% del total de las áreas productivas de dicha entidad educacional.

Ejercicio 9: En el grupo 10^{mo}1 del IPR: Protesta de Baraguá en el claustriillo correspondiente al mes de septiembre analizó los siguientes indicadores. De una matrícula de 30 estudiantes sólo el 5 % dominó el cumplimiento de las habilidades rectoras en la asignatura de Historia, las 3/5 partes del resto de la matrícula del grupo reflejó serias dificultades en los componentes de la ortografía y en la comprensión de textos, las 5/6 partes del grupo presentó dificultades en el cálculo numérico y en la resolución de problemas.

- a) ¿Qué por ciento representan los resultados arrojados en el claustriillo inicial en cuanto a la ortografía y la comprensión de textos además en el cálculo numérico y la resolución de problemas?

Para darle solución el educando debe tener en cuenta los siguientes interrogantes: ¿De qué trata el problema? ¿Qué datos me ofrecen? ¿Qué me piden buscar o averiguar? ¿Cuál es la matrícula del grupo? ¿Son suficientes estos datos para resolver el problema? ¿Qué % del total de estudiantes dominan las habilidades rectoras en la asignatura de Historia? ¿Qué total de alumnos reflejó sería dificultades en los componentes de la Ortografía y en la Comprensión de textos? ¿Qué parte del grupo presentó dificultades en el cálculo numérico y en la resolución de problemas? ¿Alguna vez has resuelto problemas similares a este?

R/ las 3/5 partes representan el 1,5% y 5/6 representan el 7,5% del grupo, teniendo en cuenta cada parte de la matrícula en cuanto a las dificultades de

los componentes de ortografía y comprensión de textos además en el cálculo numérico y la resolución de problemas.

5. Validación del nivel de efectividad de los ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del grupo décimo 1 del IPR: “Protesta de Baraguá”

Para el estudio de la efectividad de la aplicación de la propuesta de ejercicios se tuvo en cuenta la puesta en práctica de los ejercicios que contribuyeron a fortalecer la resolución de problemas aritméticos en el décimo grado del IPR: “Protesta de Baraguá”, considerando el diagnóstico inicial y final para comparar, tomando como referencia el criterio de los profesores como protagonistas esenciales del proceso docente, donde se tuvo en cuenta el siguiente indicador: Nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos.

En la prueba de salida (Mandres, 2012) los resultados evidenciaron de forma preliminar, un notable avance en comparación con los resultados iniciales, demostrándose que se elevó la calidad del aprendizaje, lo cual se corroboró en los siguientes resultados obtenidos: establecer datos un 90%, calcular y establecer relaciones entre los valores obtenidos y los buscados en el problema un 95% y calcular el resultado el 90% teniendo en cuenta la sustitución de valores.

Mediante la observación a clases se pudo constatar cómo los docentes implementan los ejercicios, demostrándose cómo se aprovechan las potencialidades del contenido para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, aplicando métodos que facilitan la resolución de problemas de su trabajo futuro. Los trabajos independientes se orientan con elementos propios, los cuales contribuyen a fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, a través de los ejercicios que enfrentarían en el aula.

Los estudiantes, al sentirse interesados por conocer cada vez más, participan de forma dinámica y activa en las clases y se sienten protagonistas de las mismas. Durante la observación a las clases se pudo constatar que los estudiantes tienen una actitud protagónica ante estas, los ejercicios propuestos que se realizan en la escuela cuentan con mayor participación por parte de estos, lo que demuestra mayor interés, incentivando el amor por el estudio.

CONCLUSIONES

Se trabajó a partir del análisis de la evolución histórica del proceso de enseñanza de la Matemática en la educación preuniversitaria con mayor énfasis en la Tercera Revolución Educativa donde esta ocupa mayor significación, en el rol que juega para la formación del bachiller. El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la educación preuniversitaria se fundamenta desde lo filosófico, psicopedagógico y didáctico-metodológico para condicionar el desarrollo de un bachiller competente, en correspondencia con el desarrollo socio-económico del territorio e insertar en el proyecto social cubano.

El comportamiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del décimo grado evidenció dificultades, tras la aplicación de los diferentes métodos investigativos, los cuales exigen un permanente estudio orientado hacia la búsqueda de soluciones que promuevas el aprendizaje desarrollador en los estudiantes para fortalecer esta habilidad.

Se elaboraron los ejercicios que desde su concepción y estructuración lógica logran su funcionamiento para fortalecer la habilidad de resolver problemas aritméticos en Matemática, lo cual garantiza mayor protagonismo, y así lograr los objetivos propuestos.

BIBLIOGRAFÍA

- Amat, M., González, O. y Gamboa, M.E. (2005). Las inferencias lógicas: una vía para desarrollar el aprendizaje del escolar de secundaria básica. In V Congreso Internacional Virtual de Educación.
- Amat, M., González, O., Gamboa, M.E. y Carmenates, O.A. (2009). Problemas de razonamiento lógico. Revista Opuntia Brava, 1(3).
- Campistrous, L. (1999). Didáctica y resolución de problemas. Pedagogía 99, Ciudad Habana.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Carmenates, O. A. y Gamboa, M.E. (2005). La Matemática Relacional a través de la Geometría y su presentación en la Educación Media Superior de la Escuela Cubana. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, 3(1).
- Carmenates, O.A., González, O. y Gamboa, M.E. (2009). ¿Cómo entrenar con efectividad el ingreso a la educación superior en la asignatura Matemática?. Revista Opuntia Brava, 1(2).
- Cruz, A. y Gamboa, M.E. (2005). Actividades alternativas para favorecer la realización de un aprendizaje desarrollador a través de las clases de Matemática en los estudiantes de Educación Secundaria. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, 3(1).
- Delgado, R. (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de la Habana.
- Galperin, P. (1997). Introducción a la Psicología. Ed: Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
- Gamboa, M.E. (2001). Una alternativa metodológica para el diseño de unidades didácticas de la Matemática en la Secundaria Básica. Tesis en opción al Diploma de Licenciado en Educación. Las Tunas.
- Gamboa, M.E. (2005). Estrategia didáctica para el diseño curricular de unidades didácticas en el área de conocimientos de las ciencias exactas en la Educación Secundaria. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, 3(1).
- Gamboa, M.E. (2006). Aprendizaje y enseñanza de la matemática tomando como bases sus aplicaciones prácticas. In VI Congreso Internacional Virtual de Educación.

- Gamboa, M.E. (2007). El diseño de la Matemática en el comportamiento histórico de la programación de aula de los profesores de Educación Secundaria Básica en Cuba. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos42/disenomatematica/disenomatematica.shtml>
- Gamboa, M.E. (2007). El diseño de unidades didácticas contextualizadas para la enseñanza de la Matemática en la Educación Secundaria Básica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas.
- Gamboa, M.E. (2012). Enfoque vigotskiano del curriculum en la Pedagogía contemporánea. Unidades didácticas contextualizadas. Saarbrucken, Alemania: Editorial Académica Española.
- Gamboa, M.E. (2012). Unidades didácticas contextualizadas para enseñar matemáticas. Saarbrucken, Alemania: Editorial Académica Española.
- Gamboa, M.E., Carmenates, O.A. y Amat, M. (2010). El legado de Vigotsky en la profesión educativa. *Opuntia Brava*, 2(2).
- Gamboa, M.E. y Carmenates, O.A. (2011). Influencia del pensamiento vigotskiano en el nivel micro del diseño curricular. *Opuntia Brava*, 3(1).
- Gamboa, M.E. y Fonseca, J.J. (2007). Estrategia didáctica para la concreción de un modelo de diseño de unidades didácticas contextualizadas. *Alternativas*, 12(49), 179-196.
- González, D. (2001). La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Hernández H. (1987). La Huella de la Matemática en el pensamiento. *Didáctica de la Matemática*. Universidad Tecnológica Nacional de Argentina.
- Mandres, Pedro (2012). Ejercicios para contribuir con el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del décimo grado. Tesis en opción al Diploma de Licenciado en Educación. Las Tunas.
- Yoppiz, Y., Gamboa, M.E. y Cruz, A. (2005). Aprendizaje por descubrimiento en las clases de matemática en la Educación Secundaria. *Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación*, 3(1).