

ACTIVIDADES PARA CAPACITAR AL PROFESOR DE SECUNDARIA BÁSICA EN LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

ACTIVITIES TO TRAIN THE BASIC SECONDARY TEACHER IN THE FORMULATION OF MATHEMATICAL PROBLEMS

Ania Domínguez Reyes¹ (ania@ult.edu.cu)

José Luis Silva Peña² (josesp@ult.edu.cu)

Yenet Cabrales Perdomo³ (yenetcp@ult.edu.cu)

RESUMEN

En el artículo se aborda la problemática de la insuficiente preparación de los profesores de Matemática en la Secundaria Básica para formular los problemas que plantean en sus clases relacionados con la vida práctica. Sugiere una sucesión de indicaciones con carácter heurístico para formular problemas en actividades dirigidas al contenido y la metodología en el proceso de capacitación que se desarrolla en la escuela, que permitieron elevar el nivel de preparación de los profesores y la motivación de los estudiantes, lo que contribuye a que el contenido sea duradero y cobre significado. Los resultados de este trabajo son parte del proyecto Recursos didácticos para un Aprendizaje desarrollador de la Matemática y la Física.

PALABRAS CLAVES: capacitación, problemas, formular problemas.

ABSTRACT

The article addresses the problem of insufficient preparation of Mathematics teachers in Basic Secondary to formulate the problems that arise in their classes related to practical life. It suggests a sequence of heuristic indications to formulate problems in content and methodology activities in the training process carried out in the school, which allowed to raise the level of preparation of the teachers and the motivation of the students, which contributes to the content being durable and meaningful. The results of this work are part of the project Didactic Resources for a Learning Developer of Mathematics and Physics.

KEY WORDS: training, problems, problem-solving.

En Cuba se prioriza la educación como fenómeno social por su importancia para la formación integral del individuo, su incorporación a la sociedad y su responsabilidad de transmitir la herencia cultural y el conocimiento de las diferentes ciencias.

¹Licenciada en Educación, especialidad Matemática. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Las Tunas, Cuba.

²Licenciado en Educación, especialidad Matemática. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Las Tunas, Cuba.

³Licenciada en Educación, especialidad Profesor General Integral. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente. Universidad de Las Tunas, Cuba.

Los documentos que norman la política educacional señalan el papel de la educación en la formación de las nuevas generaciones y la preparación de los niños, jóvenes y adultos para la vida social. Esta política se consolida en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC), donde se actualizan los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución que precisan el encargo del Ministerio de Educación, pues plantean: “Continuar avanzando en la elevación de la calidad y rigor del proceso docente educativo, jerarquizar la superación permanente, el enaltecimiento y atención del personal docente...” (Partido Comunista de Cuba, 2016, p. 23).

La enseñanza de la Matemática en la Educación Secundaria Básica contribuye a lograr el fin que se plantea si se formulan problemas que permitan al profesor partir del conocimiento que poseen los estudiantes como condición previa para la introducción de los nuevos contenidos, plantearse objetivos que le orienten el fin a lograr, y a los estudiantes plantearse sus propios problemas de aprendizaje.

Preparar a los profesores para formular los problemas que se resuelven en las clases constituye una necesidad en este nivel educativo, pues mediante la formulación se completa la acción de resolverlos y se precisan el lenguaje de la asignatura, los conceptos y procedimientos, por lo que es necesario profundizar en los contenidos teóricos y metodológicos que el profesor debe adquirir mediante la capacitación que reciben en el puesto de trabajo.

Los Objetivos Formativos Generales, declarados en el Modelo de Escuela Secundaria Básica (2007), exigen solucionar problemas de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana con una actitud transformadora y valorativa a partir de la identificación, formulación y solución de problemas y en cada uno de los grados se realiza su derivación gradual, sin embargo no se formulan problemas contextualizados y que resulten interesantes a los estudiantes, además la formulación de problemas no es considerada por los profesores una actividad importante en su preparación para impartir las clases de Matemática.

En las orientaciones para el trabajo con la asignatura Matemática se plantea que el eje central del trabajo con los contenidos lo constituye la resolución y formulación de problemas vinculados con la vida (Álvarez, 2014). Esta exigencia se deriva en cada uno de los programas donde se exige que el profesor establezca nexos entre los contenidos y motive a los estudiantes por la nueva materia a partir de la formulación de problemas que constituyan situaciones de aprendizaje, de manera que el nuevo contenido cobre verdadero sentido, sea duradero y transferible a nuevas situaciones; actividad que se limita por la poca preparación que tienen los profesores para formular problemas.

Cuando el problema es formulado por el profesor tiene un impacto en el aprendizaje, pues permite tener en cuenta el diagnóstico, revelar las contradicciones para que el estudiante alcance el nivel deseado, plantear las tareas a ejecutar por el estudiante y las acciones didácticas del profesor para garantizar su cumplimiento. Permite además que las situaciones de aprendizaje utilizadas en las clases estén relacionadas con el entorno donde el estudiante se desenvuelve a partir de sus propias vivencias para desarrollar motivaciones y que el contenido que se imparte adquiera un significado para ellos.

En el intercambio con los profesores, además de la experiencia de trabajo en la asignatura Matemática, se observan insuficiencias que corroboran la necesidad de capacitar a los profesores para enfrentarse a la formulación de problemas, Los problemas que se utilizan en las clases son copiados de los libros de textos, software educativo u otros materiales, la mayoría contienen datos desactualizados, se limitan a la operación matemática, no se aprovechan las potencialidades que brinda la formulación de problemas para integrar los contenidos de la asignatura, y en las escasas situaciones formuladas por los profesores no se establecen correctamente las relaciones entre los elementos del problema, aspecto que atenta contra una correcta solución.

En la revisión bibliográfica realizada se ha podido constatar que la resolución y planteamiento de problemas constituyen punto de partida para varios investigadores de todo el mundo. La formulación de problemas puede llegar a ser tan difícil como su solución. Para muchos autores Polya (1957); Smilansky (1984); Labarrere (1980 y 1988); Campistrous y Celia Rizo (1996, 2013), Cruz (2002, 2016), Rebollar (2013), el encontrar nuevos problemas es una etapa superior del proceso de resolución y una vía eficaz para potenciar el aprendizaje de la Matemática.

Como resultado de este estudio puede observarse, desde el punto de vista teórico, que las acciones para formular problemas no son suficientes en la bibliografía existente. Por otro lado las estrategias trazadas para la capacitación de los profesores no se adecuan a las necesidades de preparación teórica y metodológica para formular problemas.

Lo anterior permite plantear una problemática en este trabajo: Las insuficiencias en el diseño de las actividades de capacitación a partir de los contenidos y la metodología para formular problemas limitan la preparación de los profesores para esta actividad; razón por la cual el artículo tiene como objetivo contribuir a la solución del problema detectado mediante la sugerencia de actividades con los contenidos y la metodología para favorecer la capacitación de los profesores desde la preparación de la asignatura para que formulen los problemas que plantean en sus clases.

La capacitación de los profesores de Matemática en la Secundaria Básica para formular problemas

Para referirse a la preparación de profesores en ejercicio se usan diferentes términos, los más usados son el de superación y capacitación, procesos que han estudiado diferentes autores, Añorga (1999, 2006), Villegas-Reimers (2002), Cánovas (2007).

Para el desarrollo de este trabajo se asume la siguiente definición de capacitación:

...conjunto de acciones pedagógicas, dentro del proceso de formación permanente dirigidas a los recursos humanos con el propósito de habilitarlos como profesor integral por áreas del conocimiento. Estas acciones se organizan con carácter cíclico y su contenido se refiere a aspectos científicos, pedagógicos, didácticos, tecnológicos y sociopolíticos e ideológicos en el contexto educativo, dentro de su práctica profesional como docentes de ese nivel.

(Cánovas, 2007, p. 33)

Se comparte con esta autora, la importancia de la experiencia personal, las vivencias personales, familiares y sociales, aspectos de interés en esta investigación, por la

implicación que tienen en la preparación de los profesores para formular problemas relacionados con la práctica.

Los criterios analizados se caracterizan por definir la capacitación como un proceso formativo que tiene lugar en el puesto de trabajo, constituye un actividad basada en las necesidades de una entidad, grupos o personas donde se desarrollan acciones a corto plazo dirigidas a habilitar a los profesores en el contenido (conocimientos, habilidades y actitudes) para desempeñar sus funciones en el contexto de su práctica profesional.

A partir del estudio realizado sobre diferentes definiciones de capacitación y su implicación para la formulación de problemas por los profesores, se considera necesario realizar un análisis del tratamiento dado a la categoría problema por diferentes autores desde la Didáctica de la Matemática.

A lo largo del desarrollo histórico de la Matemática ha estado presente la categoría problema, relacionado con la vida social, las Ciencias Naturales y la propia ciencia, los que han contribuido con su enriquecimiento teórico. Desde que el hombre comienza a desarrollarse se enfrenta a la necesidad de formular problemas, los que han sido el principal medio para el desarrollo de esta ciencia y en su enseñanza siempre han estado presentes siendo una preocupación tanto el encontrarle respuesta como el formularlo correctamente.

También se plantea:

...un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.

(Ballester, 2015, p. 407)

Esta definición refleja en su contenido la estructura de un problema, los datos, las relaciones y las incógnitas, que son elementos importantes tanto para la resolución como para la formulación de éstos, pero no tiene en cuenta las situaciones que sin tener texto constituyen verdaderos problemas para el que lo va a resolver.

Otros autores recogen en su definición además de los componentes del problema la necesidad que exista un sujeto interesado en su solución, a saber:

Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación.

(Campistrous y Rizo, 2013, p. 293)

La estructura de todo problema matemático está dada por el contenido, las condiciones y la exigencia (Labarrere, 1996). El contenido comprende el conjunto de objetos, magnitudes, valores de magnitudes y relaciones que conforman el enunciado. Si el problema tiene texto los objetos son personas, cosas, animales, sucesos, procesos, si no tiene texto entendemos que los objetos son números, variables, relaciones entre ellos.

Las condiciones son aquella parte del problema que transmite, al que lo resuelve, la información inicial acerca del suceso que se desarrolla, en ellas se incluyen los objetos, las relaciones entre magnitudes y los valores que conforman el contenido objetivo del problema.

La exigencia es la parte del problema que especifica el fin u objetivo final a alcanzar. Es el componente central del problema al estar en correspondencia con el resultado que debe obtenerse. El concepto de problema y sus componentes, son aspectos importantes para la actividad del profesor y de los alumnos en el proceso de formulación y solución de éstos.

Otro aspecto a tener en cuenta en el tratamiento a los problemas es el aumento gradual del grado de dificultad, considerado fundamental en la preparación del profesor porque permite un mayor desarrollo del trabajo independiente además de desarrollar capacidades generales tanto para formular como para resolver un problema. Estas dificultades pueden estar dadas en la estructura matemática del problema o en la estructuración verbal; dependen de la cantidad de operaciones a realizar: problemas con una sola operación o problemas con dos o más operaciones, el tipo de relación entre las operaciones a realizar: son independientes entre sí, dependen una de otra y en parte, dependen una de otra y en parte son independientes.

Mediante la estructuración verbal las dificultades pueden estar dadas según el tipo de problemas. En los problemas simples (con una sola operación), la dificultad depende de: La formulación que se utilice para expresar la operación: problemas con indicaciones claras sobre la operación que hay que realizar y problemas que no contienen indicaciones claras sobre la operación que hay que realizar, Las condiciones bajo las cuales se ofrecen los datos: el problema contiene los datos necesarios, falta un dato (se conoce de la vida cotidiana, de las relaciones entre las unidades de una magnitud, pueden tomarlo de una tabla o el problema no tiene solución) y el problema contiene datos innecesarios.

Otros aspectos a tener en cuenta son: la presentación de la situación (se formula con pocas palabras de forma simple y comprensible o se describe de forma detallada y complicada), el grado de conocimiento de la situación (conocida por los alumnos; los alumnos desconocen casi o totalmente la situación) y del tipo de pregunta (se encuentra aislada al final del problema, se encuentra al comienzo del problema o unida a los datos).

Para los problemas compuestos el aumento del grado de dificultad depende de: Si el problema es compuesto con operaciones independientes los datos se dan por separado para cada problema parcial o se mezclan, las preguntas sobre resultados parciales necesarios se plantean o no, el orden de los datos numéricos en el texto corresponde o no al orden en que se utilizarán para la solución, los datos de las magnitudes en un problema se dan en una unidad o en dos unidades diferentes de la misma cualidad.

En la formulación de un problema se pueden integrar todos los elementos, la dificultad puede transitar desde un problema simple con indicaciones claras sobre la operación que hay que realizar, cuyos datos corresponden a una situación conocida y en el cual la pregunta se encuentra aislada de los datos, hasta un problema en el que no se señale claramente la operación que hay que realizar y cuyos datos no están completos, con

datos innecesarios y que además presenta una situación completamente desconocida que requiere de un mayor esfuerzo para encontrar entre los datos la pregunta planteada. La integración de todos los factores solo es posible si el profesor posee un amplio dominio de estos elementos.

En el proceso de enseñanza aprendizaje formular un problema es una actividad inherente tanto del profesor como del alumno, donde el primero debe tener en cuenta los objetivos, el contenido y los métodos que le permitan, partiendo del diagnóstico de las necesidades y potencialidades del segundo, desarrollar el pensamiento lógico y potenciar la motivación por la solución del problema, proceso muy afectado en la actualidad.

En su trabajo sobre la formulación de problemas matemáticos por los escolares Labarrere plantea una serie de requisitos que deben ser considerados para formular un problema:

Conocer los elementos que componen la estructura de un problema, saber que un verdadero problema con texto incluye determinados datos, que en la mayoría de las ocasiones, indican cantidades y magnitudes y que de no incluirse los datos necesarios para la solución, esta no puede efectuarse, conocer que en los problemas existen determinado número de condiciones, donde se establecen las relaciones que guardan entre sí los datos, saber que en todo problema existe la pregunta o incógnita, en la que se plantea lo que es necesario encontrar o demostrar.

(Labarrere, 1980, p. 45)

Otras acciones básicas para formular problemas se resumen en la selección del objeto, clasificación de los componentes, lo que puede llevar a una transformación del objeto o a la asociación de conceptos, la búsqueda de dependencias también puede implicar una transformación y el planteo de la pregunta (Cruz, 2016). A pesar de considerarse el valor de estas acciones es necesario derivar otras que puede realizar el profesor de Secundaria Básica para formular los problemas que planteará a los estudiantes en sus clases.

En este trabajo se comparte lo planteado por M. Guadalupe Leal, "...el proceso de formulación de problemas visto como objeto de enseñanza requiere de la creatividad del docente y de la independencia y capacidad de los alumnos" (Leal, 2011, p. 4). En la propuesta de capacitación que se realiza es importante que se tenga en cuenta la creatividad de los profesores en la formulación de problemas relacionados con el entorno donde el alumno se desenvuelve.

La creación de nuevos problemas es una forma de lograr el desarrollo de diferentes potencialidades de los estudiantes y de estimar una mayor flexibilidad mental (Bonotto, 2013). Se considera importante que el profesor pueda formular el problema que resolverán los estudiantes durante la clase, pues esto permite lograr una mayor relación entre los componentes personales y los no personales del proceso de enseñanza aprendizaje, además este proceso brinda potencialidades para cumplir los objetivos formativos y las exigencias del programa de Matemática en este nivel educativo.

Para realizar el diagnóstico de las necesidades de capacitación en la formulación de problemas se tuvo en cuenta por los autores la diversidad de los profesores que imparten la asignatura, graduados por diferentes planes de estudio y en diferentes

asignaturas, debido a los cambios que se han producido en los programas en el orden metodológico, donde se declara que el eje central del trabajo con los contenidos es la formulación y resolución de problemas relacionados con la práctica.

Para determinar las necesidades de capacitación de los profesores se tiene en cuenta el procedimiento planteado por Añorga (2006, s/p), adaptados a los propósitos de la investigación que se realiza:

1. Definir las funciones del puesto (en esta investigación se definen las funciones de los profesores y de los responsables de organizar la capacitación desde el puesto de trabajo en cada escuela)
2. Determinar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para desempeñar dicho puesto (pedagógicos, didácticos, del contenido de la asignatura y de forma particular de la formulación de problemas)
3. Determinar las necesidades de capacitación para cubrir las carencias (referidas a la formulación de problemas matemáticos)

Se aplicaron diferentes técnicas que permitieron identificar los conocimientos, habilidades y las actitudes de los profesores para enfrentar la formulación de problemas, las que arrojaron como causa fundamental de la insuficiente preparación de los profesores que las actividades de capacitación no consideran la formulación de problemas, el nivel de conocimientos y habilidades de los profesores para formular problemas es bajo, no se conoce un procedimiento que los guíe en esta actividad, no se aprovechan las potencialidades de los problemas para potenciar la formación integral de los estudiantes en la Secundaria Básica, poco dominio del contenido de la asignatura Matemática y en particular de la formulación de problemas, inadecuada preparación individual del profesor para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje y en el trabajo con los problemas el profesor se limita a la solución y no a la formulación.

Actividades para capacitar a los profesores en la formulación de problemas matemáticos

El resultado del estudio teórico realizado y de la identificación de las causas del problema dadas en la insuficiente capacitación que reciben los profesores de Secundaria Básica para formular problemas conducen a la elaboración de actividades que tienen en su estructura los diferentes contenidos en el orden teórico y didáctico para la preparación del profesor en la formulación y resolución de problemas.

Todas las actividades tienen como regularidad que se pueden desarrollar en la preparación de la asignatura, además se caracterizan por: responder a un objetivo, permiten profundizar y sistematizar teóricamente los contenidos necesarios para la formulación de problemas, exigen del esfuerzo de los profesores en la autopreparación contribuyendo a elevar la calidad de la clase. Están estructuradas por un título, objetivo, recomendaciones metodológicas, y evaluación.

En el desarrollo de las actividades la evaluación es un componente esencial pues como plantea Silva:

Concebir la evaluación en su sentido amplio significa utilizarla como instrumento que permite, por una parte, establecer en diferentes momentos del proceso la calidad con que se van cumpliendo los objetivos... y en dependencia de los resultados alcanzados,

determinar las correcciones que es necesario introducir para acercar cada vez más los resultados a las exigencias de los objetivos”

(Silva, 2016, p. 20)

Durante la capacitación que se realiza la evaluación debe estar dirigida a comprobar en la práctica la validez de las actividades, se analizan los logros y dificultades que se presentan durante su aplicación, se valora el cumplimiento del objetivo y se perfeccionan o rediseñan las acciones teniendo en cuenta el desarrollo alcanzado por los profesores.

Los problemas que se formulan se caracterizan por tratar temas conocidos por los estudiantes relacionados con documentos que estudian en otras asignaturas, aspectos relacionados con la comunidad y el entorno social donde se desarrollan, los datos que contienen son verídicos y en la mayoría de los casos el resultado es conocido por ellos, pero es una exigencia plantear un procedimiento para llegar a él.

Se elaboró una sucesión de indicaciones con carácter heurístico que guió el trabajo de los profesores en el proceso de la formulación de los problemas.

Determinar el contenido.

- ¿Cuáles son los objetivos de la unidad y del sistema de clases?
- ¿Qué área del conocimiento matemático va a trabajar? (aritmética, geometría, álgebra)
- ¿A qué modelo matemático conducirá el problema?
- ¿Qué temática va a tratar? (política, deportiva, social, económica, ambientalista)

Recopilar los datos.

- ¿Qué vía va a utilizar? (entrevista, consulta de documentos. Observación)
- ¿Qué medios consultará?
- ¿Qué relaciones establecer entre los datos?

Formular el problema.

- Plantear la situación inicial.
- Determinar los elementos del problema.
- Enunciar el problema.

Comprobar.

- ¿Son suficientes los datos?
- ¿Se pueden formular otras preguntas?
- ¿Es necesario reformular el problema?

Resolver el problema.

Actividad 1

Título: ¿Conozco los elementos que componen la estructura de un problema?

Objetivo: Explicar los aspectos teóricos que componen el concepto de problema y su tratamiento por diferentes autores, así como determinar los elementos estructurales de un problema a partir del análisis de algunos propuestos en las clases.

Orientaciones

1. Estudia el concepto de problema y valora el tratamiento dado en la siguiente bibliografía: Diccionarios Enciclopédicos, Enciclopedia Encarta, La resolución de problemas en la escuela. (Luis Campistrous y Celia Rizo, 2013), Metodología de la Enseñanza de la Matemática. (Tomo I. Sergio Ballester, 2007).
2. Selecciona algunos problemas tratados en las clases y señala cuáles son los elementos que lo conforman.

Realizar el análisis de las definiciones de problemas consultadas por los profesores y valorar de forma crítica cada uno de ellos teniendo en cuenta los elementos que lo componen y el tratamiento dado en las fuentes consultadas. Se propone un ejemplo para determinar los componentes de un problema, ¿qué es lo dado?, ¿qué es lo buscado?, ¿cuál es la relación que se establece entre estos elementos? Luego revisarán los ejemplos propuestos por algunos de los profesores.

La evaluación se realiza teniendo en cuenta el nivel de participación de los profesores en la misma, además se le dará seguimiento en el desempeño del profesor para tratar los problemas en las clases teniendo en cuenta la guía de observación de clases establecida por el Ministerio de Educación.

Actividad 2

Título: ¿Cómo formulo un problema?

Objetivo: Ofrecer una metodología que sirva de guía al para formular problemas matemáticos.

Orientar el estudio del procedimiento para formular problemas que aparece en el artículo La formulación de problemas en la enseñanza de la Matemática en la Educación secundaria Básica (Domínguez, 2016)

Recomendaciones metodológicas: En un primer momento se analiza el procedimiento consultado por los profesores y se realiza el análisis de cada paso para conocer sus opiniones sobre la necesidad de tener dominio de los contenidos que recoge cada paso, o si consideran necesario adecuar alguno a sus necesidades para impartir la asignatura en el preuniversitario.

Luego se formula un problema relacionado con las agresiones que el pueblo de Cuba ha sufrido en el sector de la salud para resaltar la importancia de la lucha contra el mosquito *Aedes Aegypti* y el trabajo de la familia en la comunidad a partir del tratamiento autofocal en cada vivienda. Los datos son tomados del documento Demanda del pueblo de Cuba al Gobierno de Estados Unidos por daños humanos y de forma independiente cada profesor formula un problema.

La evaluación se realiza a través de la revisión de los problemas formulados por los profesores y el tratamiento que les da en las clases teniendo en cuenta los elementos

de la guía de observación de visitas a clases y la revisión de las libretas de los estudiantes.

Actividad 3

Título: ¿Cómo analizó en la clase el problema formulado?

Objetivo: Analizar los problemas formulados por los profesores y el tratamiento que se realizará en la clase.

Orientaciones.

Para el desarrollo de esta actividad los profesores deben traer el problema formulado en la actividad anterior y el tratamiento metodológico del mismo. Se realizará el análisis de algunos y se propone un ejemplo de formulación y el trabajo que deben realizar con los diferentes niveles de comprensión para su solución, elementos importantes en el trabajo con los problemas.

La enfermedad del Dengue Hemorrágico fue introducida en Cuba en el año 1980. Por esta causa murieron 158 personas en ese año. El duplo de la cantidad de adultos fallecidos excede en 13 a la cantidad de niños muertos por esta enfermedad.

a) ¿Cuántos niños murieron en este año a causa del Dengue Hemorrágico?

b) ¿Qué por ciento representan la cantidad de niños fallecidos del total?

Análisis del problema:

1. Lectura del problema.
2. ¿De qué trata el problema?
3. ¿Qué se dice de la cantidad de personas fallecidas por esta enfermedad?
4. ¿Consideran importante el trabajo que realiza el Ministerio de Salud Pública para evitar que la población se afecte por esta enfermedad? ¿Qué hace tu familia en el hogar para contribuir con estas acciones?
5. ¿Qué datos nos dan?
6. ¿Es necesario usar variables para representar los datos?, ¿cuántas se necesitan?
7. ¿Qué modelo matemático podemos plantear para resolver el problema?
8. ¿Has resuelto otros problemas con ese modelo? ¿Cómo se resuelve?
9. Resolver la ecuación planteada para obtener la solución.
10. Realizar la comprobación en el texto del problema

Actividad 4

Título: Formulación de problemas

Objetivo: Formular problemas y analizar el tratamiento que se realizará en la clase.

Orientaciones.

En esta actividad se trabajará el tema de la importancia de la contribución tributaria para el desarrollo económico del país, se analizarán diferentes temas y se proponen ejemplos de problemas que pueden formular. A continuación se muestra un ejemplo

Una de las medidas del Sistema Tributario consiste en el pago de chapa del transporte por carretera. Por esta causa Luis paga en el año 52 pesos, pero si lo hace antes del día 28 de febrero le aplican un descuento del 20% de la obligación tributaria.

- a) ¿Cuánto tiene que pagar Luis si acude a la oficina de la ONAT antes de esta fecha?
- b) ¿Cuánto tendrá que pagar Luis si después de la fecha límite debe hacerlo con un recargo del 2%?
- c) ¿Qué significa para una empresa con un parque de autos de 56 carros el pago de la chapa antes del 28 de febrero?

Es una necesidad que los estudiantes comprendan la esencia del Sistema Tributario en Cuba, para ello el profesor debe poseer amplio dominio del tema por lo que se sugiere su estudio, además puede motivar a los estudiantes para que investiguen sobre el tema y formulen otros problemas que contribuyan a la formación de la cultura tributaria. El tratamiento a este problema se realiza teniendo en cuenta el sistema de preguntas del ejercicio anterior, adecuando la intencionalidad al tema tratado.

La evaluación se realiza a través de la revisión de los problemas formulados por los profesores y el tratamiento que les da en las clases teniendo en cuenta los elementos de la guía de observación de visitas a clases y la revisión de las libretas de los estudiantes.

Actividad 5

Título: Formulación de problemas

Objetivo: formular problemas y analizar el tratamiento que se realizará en la clase.

Desarrollar la cultura económica en los estudiantes también es una prioridad, por lo que se realiza el trabajo con diferentes lecturas del consumo de electricidad en las viviendas de los profesores. Para el trabajo con el problema se propone el siguiente:

Al realizar la lectura de su metro contador en el mes de agosto Eduardo determinó que el consumo había aumentado el 25% respecto al mes de julio. Para disminuir este consumo realizó un plan de medidas que cumplió junto a su familia y en el mes de septiembre el consumo disminuyó la tercera parte de lo consumido en julio. ¿Cuál fue el consumo de cada uno de estos meses si entre los tres asciende a 700 kWh?

- a) ¿En cuánto excede la cantidad de dinero pagado por Eduardo en el mes de agosto al de septiembre?

Orientaciones.

Cada profesor formulará el problema a partir de la lectura realizada del metro contador o del comprobante de pago del consumo de electricidad de una vivienda, previa orientación del que dirige la actividad. Como en las actividades anteriores se realiza el análisis de la formulación y del Programa Heurístico General para dar tratamiento en las clases. Un aspecto importante es valorar la importancia del ahorro energético y los

esfuerzos que realiza el país para introducir otros tipos de generadores de energía renovables, los beneficios para la economía y para la protección del medio ambiente.

La evaluación se realiza a través de la revisión de los problemas formulados por los profesores y el tratamiento que les da en las clases teniendo en cuenta los elementos de la guía de observación de visitas a clases y la revisión de las libretas de los estudiantes.

Al realizar el trabajo con los profesores en un momento inicial mostraron poco interés, pues no consideraban importante la formulación de los problemas, la mayoría opinaba que era más cómodo copiarlo del libro de texto o de otros materiales existentes en la escuela.

Luego de aplicadas las actividades se mostraron motivados por la actividad que realizaban, consideraron las potencialidades que brindan los problemas para motivar el aprendizaje de la Matemática cuando el estudiante puede opinar sobre el tema tratado y comprendieron que cuando son capaces de formular los problemas que trabajan en las clases cumplen los objetivos tanto instructivos como educativos de una manera espontánea sin forzar su intención.

El intercambio entre los profesores permitió reelaborar algunos problemas, actualizar datos y determinar el momento en que debía introducirse cada uno en las clases. La sucesión de indicaciones con carácter heurístico ofrecida sirvió de guía para formular los problemas, pues las orientaciones metodológicas y libros de textos carecen de procedimientos para esta actividad.

Con los problemas formulados se elaboró un material para uso de los profesores en sus clases. Al intercambiar con los estudiantes estos manifestaron interés por el trabajo con estos problemas de temas conocidos por ellos, además se pudo comprobar en la aplicación de comprobaciones de conocimientos y en la aplicación de la evaluación sistemática y controles parciales resultados superiores a cursos anteriores, aunque todavía no se encuentran en el nivel deseado.

Para concluir es preciso destacar que en el trabajo con la formulación y resolución de problemas el conocimiento de sus elementos y de las dificultades que pueden presentar en su estructura matemática y verbal juega un papel fundamental. La sucesión de indicaciones con carácter heurístico elaborada y las actividades desarrolladas en el proceso de capacitación permitieron el trabajo con la formulación de problemas al tratar los contenidos y la metodología para esta actividad. La preparación que recibieron los profesores permitió elevar los resultados de la resolución de problemas y una mejor planificación del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la muestra seleccionada.

REFERENCIAS

- Añorga, J. (2006). *Tecnología para la determinación de problemas educativos, científicos y de organización del trabajo*. (Material Tesis 2^{do} Doctorado inédita)
- Ballester, S. y otros (2015). *Didáctica de la Matemática*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Campistrous, L. y Rizo, C. (2013). *La resolución de problemas en la escuela*. Conferencia paralela dictada en la I CEMACYC, celebrada en Santo Domingo, República Dominicana. Recuperado de: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/18927/19040>
- Cánovas, T. (2006). *Propuesta de capacitación para el personal docente de la Educación Preuniversitaria*. Tesis doctoral inédita. Instituto Superior Pedagógico "Rafael M. De Mendive". Pinar del Río.
- Partido Comunista de Cuba. (2016). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*.
- Labarrere, A. (1980). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Leal, G. (2011). *La formulación de problemas de trigonometría en la escuela secundaria*. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recife, Brasil.
- Silva, J. L. (2016). Actividades para la preparación del profesor en la elaboración de instrumentos de evaluación sistemática desde la Matemática. *Opuntia Brava* 8 (2). Recuperado de: <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/numeros/2016/vol8num2>.