

Capacitación del profesor que entrena para los concursos de matemática en la educación media

The professor's preparation that trains for mathematics' competitions in the half education

Jesús Norberto Almeida Carazo¹

jesus.almeida@umcc.cu

Bernardino Alfredo Almeida Carazo²

bernardino.carazo@umcc.cu

Resumen

El trabajo argumenta las acciones realizadas en la preparación inicial y permanente de los profesores de Matemática en la provincia de Matanzas, para preparar a los estudiantes de las educaciones media y media superior en el empleo de estrategias heurísticas especiales para resolver problemas aritméticos con independencia. Desde la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas se accionó en asignaturas del currículo propio del primer año de la carrera Matemática Física, en la preparación metodológica de los profesores en ejercicio y directivos, en los seminarios de preparación y en los cursos de educación de postgrado.

Abstract

The work argues the actions carried out in the initial and permanent preparation of Mathematics's professors in the county of Matanzas, to prepare to the students of the educations stocking and half superior in the employment of special heuristic strategies to solve arithmetic problems with independence. From the Ability of Pedagogic Sciences of the University of Matanzas it was worked in subjects of the curriculum characteristic of the first year of the Physical Mathematical career, in the methodological preparation of the professors in exercise and directive, in the preparation seminars and in the courses of graduate degree education.

¹ Máster en Ciencias y Profesor Auxiliar del Departamento de Ciencias Exactas Pedagógicas. Universidad de Matanzas. Matanzas. Cuba.

² Máster en Didáctica de la Matemática y Profesor Auxiliar del Departamento de Ciencias Exactas Pedagógicas. Universidad de Matanzas. Matanzas. Cuba.

Palabras clave: Formación inicial, formación permanente, estrategias heurísticas especiales, problemas aritméticos.

Keywords: Initial formation, permanent formation, special heuristic strategies, arithmetic problems.

Introducción

La educación históricamente asume la misión de preparar al hombre para la vida, según el encargo social planteado. En la actualidad el mundo atraviesa una profunda crisis económica, situación que demanda formar un hombre que con premura y creatividad dé solución a los problemas políticos, sociales, económicos, científicos y ambientales de estos tiempos.

A los docentes e investigadores se les plantea el desafío de encontrar vías que garanticen el aprendizaje de las matemáticas en los escolares, para enfrentar los retos y resolver problemas de las diferentes esferas sociales en un mundo globalizado con una fuerte crisis económica y alto desarrollo en las tecnologías de la información y las comunicaciones.

El desarrollo del pensamiento lógico de los escolares, es base y parte esencial de la formación integral de su personalidad. La enseñanza de la Matemática ofrece amplias posibilidades para que los estudiantes trabajen con creciente independencia y creatividad, aprendan a razonar lógicamente y a buscar de manera heurística soluciones a problemas.

Para alcanzar esta aspiración, se requiere proponer tareas y emplear métodos que estimulen constantemente la actividad cognoscitiva del estudiante en la búsqueda de nuevos conocimientos y en la solución de problemas, que aumenten progresivamente su independencia en la realización de dichas tareas docentes y desarrollen sus capacidades creadoras.

En Cuba el Ministerio de Educación trabaja por elevar la calidad del aprendizaje de los estudiantes en las diferentes educaciones y asignaturas. En el caso particular de la Matemática, se ha desarrollado un perfeccionamiento en el enfoque metodológico general de la asignatura, expresado en lineamientos de trabajo, que

aparecen en los programas de cada grado, uno de los cuales indica potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño cognitivo, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.

Los concursos de conocimientos y habilidades han demostrado ser un medio eficaz para promover el interés por el estudio y elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los tipos y niveles de educación.

¿Cómo lograr la preparación de los profesores de Matemática para la dirección con éxito del aprendizaje de los procedimientos para resolver ejercicios y problemas de concurso? En el trabajo se expresan consideraciones de cómo organizar y ejecutar la capacitación del profesor en su formación inicial y permanente para entrenar a los participantes de los concursos de matemática en la educación media.

Desarrollo

El proyecto de investigación “Perfeccionamiento del proceso de evaluación institucional mediante el impacto del postgrado y al seguimiento del egresado en la Facultad de Ciencias Pedagógicas (FCP)” estudia esta problemática y trabaja en diferentes direcciones para lograr elevar la calidad de la formación inicial y permanente del profesional de la educación.

La formación de educadores ha sido tarea permanente de la sociedad cubana desde sus orígenes. Las diferentes maneras de realizar esa formación, ha estado condicionada, por una parte, por los tres grandes períodos históricos por los que ha transitado: colonia, república neocolonial y sociedad socialista; y en otro sentido, por los resultados del desarrollo científico de las diferentes Ciencias de la Educación. A lo largo de este proceso histórico, el magisterio cubano se ha distinguido por su patriotismo y, en general por su entrega a la educación de las nuevas generaciones. Después del triunfo de la Revolución Cubana, los hitos que indican los saltos cualitativos en el progreso de la educación, han tenido como una de sus tareas la promoción y el perfeccionamiento de la formación de los

educadores para todos los niveles educacionales que integran el Sistema Nacional de Educación.

La experiencia de estos años, sobre todo desde las últimas transformaciones, unida a las necesidades y demandas que ha planteado la sociedad en las nuevas condiciones históricas, conduce a un nuevo perfeccionamiento del proceso de formación inicial y posgraduada de los educadores.

Es el educador el encargado de contribuir al desarrollo ideológico de la niñez y la juventud, de lograr que el estudiantado tenga un papel protagónico en todas las actividades escolares y extraescolares, para que lleguen a ser personas capaces de marchar al ritmo de los nuevos tiempos, de prestar especial atención al desarrollo de valores y actitudes, de promover la independencia, la responsabilidad, la flexibilidad, la autocrítica, el aprendizaje autodirigido y autorregulado, y el compromiso social. Debe ser culto, utilizar los espacios y escenarios escolares para la educación de los niños y niñas, adolescentes y jóvenes, educar a través del contenido de las materias e incorporar las tecnologías al proceso educativo, interactuar con la familia y el sistema de influencias sociales de la comunidad para la mejor educación de sus educandos.

El educador tiene que estar preparado para atender las nuevas necesidades personales y sociales, y saber enfrentar y promover iniciativas ante las nuevas contradicciones. Por estas razones, la carrera debe desarrollar en los estudiantes, futuros educadores, un alto sentido de la responsabilidad individual y social, lograr que encuentre en el proceso de formación inicial, en su propio trabajo estudiantil cotidiano, los mecanismos que estimulen la motivación intrínseca por la labor educativa. Corresponde a los profesores de la universidad y de los centros escolares, formar un educador que ame su profesión y tenga una jerarquía de valores en correspondencia con los priorizados por la sociedad, a partir de un proceso formativo con un enfoque profesional pedagógico que le permita interiorizar su modo de actuación (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010b, p. 2).

Durante la investigación realizada se ha comprobado que en la carrera de Matemática Física se necesita reforzar el trabajo sobre el entrenamiento de

concurso en las asignaturas del currículo y en los docentes que laboran en las diferentes educaciones a través de: seminarios de capacitación, en la preparación metodológica, en la superación individual y en las distintas formas de la educación de postgrados.

En la formación inicial de la carrera Matemática Física, se aprovechan las posibilidades que brinda el plan de estudio “D” con la incorporación de asignaturas del currículo propio que complementen las ya existentes, bien para incrementar el tiempo que se dedica al tratamiento de determinadas temáticas o para abordar otras. Además, permite desarrollar nuevas disciplinas que completen la formación de los estudiantes atendiendo a las peculiaridades de cada institución y del proceso educativo (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010a, p. 9).

En el primer año de la carrera Matemática Física como parte del currículo propio se imparte la asignatura “Entrenamiento de concurso”, con la intención de contribuir a que estos docentes en formación se apropien de las acciones esenciales para dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática.

Esta asignatura tiene estrechos vínculos con las asignaturas: Fundamentos de la Matemática Escolar, Didáctica de la Matemática, y Formación Laboral Investigativa, su enfoque está dirigido a profundizar en los procedimientos y estrategias de pensamiento para resolver problemas aritméticos diversos, aprovechando el vínculo con las actividades laborales e investigativas que se realizan en el año.

Los contenidos de esta asignatura tienen un carácter eminentemente práctico y se requiere que los problemas resueltos se discutan en colectivo para socializar las diferentes estrategias de trabajo empleadas, haciendo consciente en los estudiantes el empleo de formas de trabajo y de pensamiento fundamentales de la ciencia matemática y cómo pueden ser aplicadas en otras situaciones. En la misma predominan las clases prácticas y los seminarios por ser las formas de organización de la enseñanza que potencian la actividad independiente del estudiante.

En esta asignatura se trabajan técnicas y estrategias para la resolución de problemas que van dirigidas a la comprensión, a la búsqueda de los medios matemáticos necesarios para resolverlo y al análisis de la solución y de la vía

empleada, la que prepara también al futuro egresado para atender en la institución educativa en que sea ubicado, la preparación de los alumnos que participan en concursos y olimpiadas. (Rebollar & Ferrer, 2014)

Durante la formación inicial los estudiantes de la carrera Matemática Física, desarrollan tareas a corto, mediano y largo plazo, como trabajos extracurriculares, trabajos de curso y trabajos de diploma, las temáticas seleccionadas para el desarrollo de estas ponencias e investigaciones están en correspondencia con las necesidades de sus esferas de actuación, priorizando la resolución de problemas como tema de investigación motivado por las insuficiencias que se presentan en su tratamiento y aprendizaje

En trabajos de investigación para la culminación de estudios, realizados por estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Matemática Física en la facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas, en los últimos tres cursos escolares, se ha constatado que los alumnos de la secundaria y el preuniversitario del municipio de Matanzas, poseen insuficiencias en la comprensión del texto de los problemas, lo que limita poder transferir de un lenguaje a otro y evaluar la solución y la vía utilizada, además, generalmente el profesor en su actuar diario le brinda demasiados niveles de ayuda en el proceso de resolución, mutilando la independencia de los alumnos en el plano mental.

El procesamiento de los instrumentos de investigación aplicados por estudiantes de la carrera Matemática Física como parte de su ejercicio de culminación de estudio, aporta que es limitado el conocimiento de procedimientos y estrategias heurísticas para resolver problemas, lo que conlleva al no cumplimiento de los objetivos en el nivel con respecto a la comprensión independiente de problemas matemáticos, y un insuficiente uso de los modelos gráficos para apoyar la comprensión de textos.

El término problema se define por diferentes didactas, psicólogos y matemáticos. En este trabajo se asume la caracterización siguiente:

Un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica, en 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 se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos. (Ballester, 1992, p.407).

La solución de un problema no debe verse como el momento final, en el cual se arriba y expresa la respuesta que satisface las condiciones, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental.

Resolver un problema de Matemática significa encontrar una sucesión tal de principios generales de la Matemática (definiciones, axiomas, teoremas, reglas, leyes, fórmulas), cuya aplicación a las condiciones del problema o las consecuencias derivadas de éstas, nos conducen a obtener lo que se exige en el problema, es decir, la respuesta. (Fridman, 1993, p.35).

Para resolver un problema, se emplean procedimientos que permiten buscar los medios matemáticos necesarios y determinar la idea fundamental de solución, nos referimos a las estrategias de búsqueda o estrategias heurísticas.

La resolución de problemas es un tema que ha sido estudiado desde distintos ángulos. La búsqueda de un modelo que ayude a las personas en dicho proceso de solución, ha sido tema de investigación, tanto por parte de matemáticos, profesores de Matemática y de psicólogos.

El trabajo de los matemáticos y profesores de Matemática se ha centrado en la búsqueda de modelos que ayuden a encontrar los medios y la vía a seguir en la resolución de problemas. Los resultados más relevantes en este sentido se recogen en las obras de (Polya, 1976); (Schoenfeld, 1992); (Guzman, 1991); (Fridman, 1979); (Jungk, 1981)

La Didáctica de la Matemática en Cuba ha generalizado el empleo del programa heurístico general, modelo trabajado por los autores alemanes Dr. Werner Jungk, Dr. Wolfgang Zillmer y Dr. Horst Müller, como procedimiento metodológico para el tratamiento de los problemas, el mismo consta de las siguientes etapas:

- 1- Orientación hacia el problema,
- 2- Trabajo en el problema,
- 3- Solución del problema y
- 4- Evaluación de la solución y la vía. (Ballester, 1992, p. 411-423).

En la segunda etapa se precisa el problema, se analizan los medios matemáticos, y se busca una idea de solución. El encontrar una idea de solución (o vía de solución) es un proceso de análisis para el cual se pueden sugerir algunos principios generales o particulares. Esta es la etapa principal para la solución de problemas, donde los alumnos deben poner en juego todos los conocimientos y habilidades adquiridas para resolver el problema, en ella se hace uso de los procedimientos heurísticos.

Se hace necesario en esta etapa, entrenar a los alumnos en cómo utilizar las estrategias heurísticas generales y particulares, cuando los principios generales o particulares conocidos no sean efectivos.

Existen estrategias heurísticas que pueden ser aplicadas a cualquier tipo de problema, se denominan generales o universales, ellas son: el trabajo hacia adelante o método sintético y el trabajo hacia atrás o método analítico. (Almeida, 2000, p. 6)

Las estrategias heurísticas que se denominan especiales, son las que se utilizan para encontrar la vía de solución de determinados tipos de problemas. Entre ellas están: factorización conveniente, reducir el problema a casos más simples, el método de los lugares geométricos, el método de las transformaciones y el método algebraico.

En el trabajo de entrenamiento de concursos con estudiantes del primer año de la carrera Matemática Física, se emplearon explícitamente como estrategias particulares las aritméticas, para buscar los medios matemáticos concretos que se necesitan para resolver un problema aritmético y encontrar la idea fundamental de solución.

Entre las estrategias particulares trabajadas están:

- Factorización conveniente.
- Relaciona la parte y el todo.
- Busca y prueba sistemáticamente
- Busca casos más simples del problema
- Trabajo con máximos y mínimos
- Dibuja esquemas o diagramas
- Suma n números consecutivos
- Emplea principio de multiplicación

- Trabajo con listas de números consecutivos
- Combina estrategias

Cada estrategia se caracterizó, se ejemplificó y se propusieron impulsos a formular en caso de observar dificultades en los estudiantes para resolver los problemas planteados. Estos impulsos (preguntas, sugerencias) son lo más general posible debido a las características de los alumnos que reciben el entrenamiento, éstos deben realizarse fundamentalmente en la primera etapa del mismo, hasta lograr que los alumnos los trabajen independiente. Se selecciona la primera estrategia como ejemplo para ilustrar el trabajo realizado.

Estrategia **factorización conveniente**. “Esta consiste en descomponer en factores primos números o expresiones aritméticas y después transformar o agrupar dichos factores de manera que se obtengan las exigencias que plantea el problema”. (Almeida, 2003, p. 4)

Esta estrategia se aplica en problemas que exijan:

- a) Encontrar los factores de una operación, conocido el producto y algunas de las condiciones de los factores.
- b) Hallar la cantidad de dígitos que posee un número expresado como producto de potencias.
- c) Determinar si un número es divisor de una expresión aritmética dada.
- d) Comparar u ordenar expresiones aritméticas expresadas como potencias.

Los ejemplos siguientes ilustran cada una de las posibilidades declaradas en la aplicación de la estrategia.

- a) Para encontrar los factores de una operación, conocido el producto y algunas de las condiciones de los factores.

Ejemplo 1:

Un libro se abre al azar. El producto de los números de las páginas observadas es 3192. ¿Cuál es el número de las páginas en que se abrió el libro?

Se dan: a y b páginas del libro

$$ab = 3192$$

Solución:

$$50^2 < 3192 < 60^2.$$

3 192	2
1 596	2
798	2
399	3
133	7
19	19
1	

$$2^3 \cdot 7 = 8 \cdot 7 = 56$$

$$19 \cdot 3 = 57$$

El libro se abrió en las páginas 56 y 57.

Se busca: Hallar los números a y b.

Impulsos a proponer.

- ¿Qué me dan y qué me piden?
- ¿Qué condiciones cumplen estos números? (¿Entre qué múltiplos de 10 se encuentran)
- ¿Qué números de esa decena cumplen con esa exigencia?
 (¿Cómo obtenerlos con los factores de 3192? ¿Cuáles son los factores convenientes para operar?)

b) Si se exige hallar la cantidad de dígitos que posee un número expresado como producto de potencias.

Ejemplo 2: ¿Cuántos dígitos tiene el número $N = 4^{995} \cdot 5^{1994}$?

Condiciones: $N = 4^{995} \cdot 5^{1994}$ **Exigencias.** Cuántos dígitos tiene el número.

Solución: $4^{995} \cdot 5^{1994}$

$(2^2)^{995} \cdot 5^{1994}$ transformar la expresión de manera que se obtenga una potencia de base 10.

$2^{1990} \cdot 5^{1994}$ aplicar la propiedad potencia de potencia.

$2^{1990} \cdot 5^4 \cdot 5^{1990}$ descomponer convenientemente la potencia de base 5.

$10^{1990} \cdot 5^4$ propiedad: $a^c \cdot b^c = (ab)^c$.

625. 100.....0 determinar el número de cifras de la potencia de base 10.

625 00..... 0 determinar el total de cifras que debe tener el resultado.

Total de cifras: 1 993

Impulsos a proponer.

- ¿De qué trata el ejercicio? ¿Qué es lo dado y qué se exige determinar?
- Si se tiene dos factores con n cifras y m cifras ¿Cómo determinar la cantidad de cifras del producto? (¿Cómo determinarlo si un factor es una potencia de 10?)
- ¿Cómo determinar en las potencias dadas la cantidad de dígitos de cada una?
- ¿Qué transformaciones puedo realizar para obtener una potencia de 10 en lo dado?

c) Para determinar si un número es divisor de una expresión aritmética dada.

Ejemplo 3: Pruebe que $16^5 + 2^{15}$ es divisible por 33.

Condiciones.

La suma de dos potencias de bases y exponentes diferentes, la base de una potencia es múltiplo de la otra y un exponente es múltiplo del otro.

Exigencia: Probar que la expresión es divisible por 33.

Solución:

$$\text{Si } 16^5 + 2^{15} = (2^4)^5 + 2^{15} = 2^{20} + 2^{15} = 2^{15} (2^5 + 2^0) = 2^{15} (32 + 1) = 2^{15} \cdot 33$$

Como se observa la expresión obtenida es múltiplo de 33.

Impulsos a formular.

- ¿De qué trata el ejercicio? ¿Qué es lo dado y qué se exige probar?
- ¿Cómo transformar la expresión dada para obtener un múltiplo de 33?
- Se requiere transformar la suma en producto. ¿Es posible obtener potencias de igual base al transformar las dadas?
- ¿Cómo transformar lo obtenido en producto?

d) Si se quiere comparar u ordenar expresiones aritméticas representadas como potencias.

Ejemplo 4: Halle el mayor número natural para el cual se cumple que $N^{399} < 4^{1995}$. Fundamenta.

Condiciones Exigencias

$$N^{399} < 4^{1995}$$

Hallar el mayor número natural para el cual se cumple la desigualdad.

Solución: $N^{399} < 4^{1995}$

factorizar el exponente convenientemente

$$N^{399} < (4^5)^{399}$$

como los exponentes son iguales se comparan las

$$N < 4^5$$

bases

$$N < 1024$$

se calcula la potencia

$$N = 1023$$

se determina el antecesor de la potencia obtenida.

Impulsos a proponer.

- ¿De qué trata el ejercicio? ¿Qué se conoce y qué se busca?
- ¿Bajo qué condiciones se pueden comparar potencias?
- ¿Qué transformación realizar para obtener potencias con igual exponentes?

El autor considera importante enseñar a los estudiantes de primer año de la carrera Matemática Física estas estrategias para resolver problemas aritméticos, pues en los programas de Matemática de la educación media se tratan contenidos aritméticos en todos los grados, pero no se enseñan las estrategias heurísticas especiales abordadas en la ponencia.

Además del trabajo realizado en la formación inicial, nos ocupamos de la formación permanente de nuestros egresados, veamos las acciones que se realizan desde la Universidad para contribuir al adiestramiento de los docentes en ejercicio en el municipio Matanzas. Este es uno de los más afectados en la provincia, por la cantidad de escuelas y la preparación del personal docente que labora en ellas.

Al analizar la formación profesional de los profesores de Matemática de las escuelas secundarias básicas urbanas del municipio Matanzas se observa que presenta una composición muy heterogénea, el 33,3% son graduados de Matemática, de ellos el

6,7% son egresados con menos de cuatro años de experiencia, el 51,7% son graduados universitarios en otras especialidades, poseen formación pedagógica general pero no Matemática, el 8,3% ocupan cargos de dirección lo que limita la atención a un mayor número de alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

El análisis anterior evidencia la necesidad de superación de los profesores que imparten la asignatura en las secundarias básicas del municipio para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática con calidad, en particular en el tratamiento de la resolución de problemas y el entrenamiento de los estudiantes que participan en los concursos de Matemática.

La preparación metodológica de los profesores de Matemática de las escuelas debe atender las necesidades de preparación de cada docente para la realización de su desempeño profesional en la clase. Esta debe planificarse considerando los resultados del diagnóstico de alumnos y docentes, y los objetivos para la etapa de trabajo. Es una respuesta a las necesidades comunes del profesor de Matemática y a problemas específicos que poseen algunos docentes y alumnos. (Almeida, 2008, p. 22)

Por lo tanto, las formas de trabajo deben favorecer la atención a lo grupal e individual, la apropiación por los docentes de las estrategias y vías para enseñar a resolver problemas como recursos necesarios para el tratamiento diferenciado a sus alumnos en sus clases.

Para el desarrollo del trabajo metodológico pueden emplearse vías diferentes, según se utilicen formas individuales o colectivas. En las actividades de preparación metodológica debe predominar la demostración, la modelación (con posibilidades para el debate) y la reflexión; habilidades todas que fomentan la creatividad y el desarrollo profesional de los docentes.

La preparación metodológica de los profesores de Matemática en ejercicio favorece la efectividad de la preparación de los estudiantes para el ingreso a la Educación Superior y contribuye a su tránsito exitoso en las carreras universitarias que matriculen.

El tratamiento de la resolución de problemas se trabaja con fuerza en los seminarios de preparación, por ser uno de los contenidos más afectados en las comprobaciones de conocimientos y visitas efectuadas a la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas. Se debe capacitar a los profesores para que en el desarrollo de sus clases utilicen métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente de los estudiantes en la resolución.

Por la incidencia de la preparación metodológica de los profesores para lograr un proceso de aprendizaje superior, se requirió profundizar en las barreras que entorpecen el desarrollo de estas actividades de preparación individual y colectiva. En visitas de observación a clases por especialistas de la asignatura, y en los intercambios con profesores de Matemática se constatan dificultades en la planificación y ejecución de las actividades de preparación metodológica desarrolladas por los directivos de las escuelas, pues no se posee una estrategia sustentada en las necesidades y potencialidades de los docentes según los resultados del diagnóstico de los profesores de cada institución.

Otra variante que se utiliza en la preparación permanente de los profesores de Matemática son los seminarios de preparación en los contenidos de un grado al iniciar cada curso escolar. Los mismos son desarrollados en la Universidad con profesores del departamento de Matemática Física y de la Dirección Provincial de Educación, dirigidos a la educación Secundaria Básica y Preuniversitaria. El objetivo esencial de estos seminarios es elevar el nivel de preparación de los docentes, considerando las condiciones reales del diagnóstico de los profesores en el territorio, el diseño de esta preparación responde a necesidades objetivas de los aspectos del contenido y de las estrategias de enseñanza que deben ser utilizadas para que los alumnos aprendan más en cada grado.

La formación permanente de los profesores se organiza desde las universidades, a solicitud de las necesidades detectadas por las estructuras metodológicas y de dirección de cada territorio, "mediante la superación profesional en cursos de postgrado, entrenamientos y diplomados, así como la formación académica de

postgrado a través de las especialidades, maestrías y doctorados”. (Almeida, 2013, p. 9)

Se organizan además otras actividades de superación que responden a necesidades concretas del desarrollo educacional, tales como: la autopreparación, la conferencia especializada, el seminario, el taller, el debate científico y otras, entre las que se incluyen las del trabajo metodológico.

En la formación permanente de los profesores de Matemática la impartición de postgrado es la más utilizada, por lo general se desarrollan todos los años los relacionados con la resolución de problemas, estos se imparten en los municipios que lo solicitan para satisfacer las necesidades educativas individuales y colectivas de los docentes, egresados de la carrera Matemática Física y directivos educacionales inmersos en el proceso de superación, teniendo en cuenta los objetivos, contenidos y vías de superación del docente.

Conclusiones

Para que los profesores de Matemática logren éxitos en entrenar a los alumnos participantes de la Educación Media en los concursos de Matemática, se necesita que posean dominio del contenido matemático y de las estrategias y técnicas que se requieren para dirigir este proceso del desarrollo del pensar, de manera que alcancen independencia en la resolución de problemas aritméticos.

Una vía para este trabajo es la capacitación del profesor desde la formación inicial en las asignaturas del currículo base y la incorporación de asignaturas del currículo propio que complementen esta intención.

Al mismo tiempo, se deben desarrollar acciones dirigidas a la formación permanente del profesor de Matemática, se aprovechan para ello, los espacios establecidos con este fin: preparación metodológica en cada centro según las necesidades y potencialidades del docente, tareas dirigidas a la autopreparación individual, seminarios concentrados de preparación a los docentes y las diferentes modalidades de educación postgraduada.

Referencias bibliográficas

- Almeida, B. (2000). *Las estrategias heurísticas en la enseñanza de la Matemática*. Matanzas: ISP "Juan Marinello", Material docente.
- Almeida, B. (enero 2013). *Formación inicial y permanente del Docente*. En Y. Pino (Presidencia) Conferencia desarrollada en el Primer Congreso Nacional de Educación "Por un modelo educativo que garantice una educación pública de calidad.": A.E.VE. Santiago de Veraguas, Panamá.
- Almeida, J. (2003). *El empleo de estrategias heurísticas especiales para la resolución de ejercicios aritméticos*. Matanzas: ISP "Juan Marinello", Material docente.
- Almeida, J. (2008). *Estrategia metodológica dirigida a preparar al jefe de grado para desarrollar la preparación metodológica de la unidad "Igualdades que contienen variables" en la asignatura Matemática en las secundarias básicas del municipio Matanzas*. Tesis en opción al título de Máster en Investigación Educativa. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta". Matanzas, Cuba.
- Ballester, S. et al. (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. (Tomo I). la Habana: Edit. Pueblo y Educación.
- Fridman, M. L. (1979) *Metodología para enseñar a los estudiantes del nivel superior a resolver problemas de matemática*. (Traducido en la Universidad de Sonora. México, 1993). Moscú: Edit. Pravisshénie.
- Guzman, M. De. (1991) *Para pensar mejor*. Madrid: Edit. Labor, S.A.
- Jungk, W. (1981) *Conferencia sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2*. Segunda parte. La Habana: Edit. Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2010a). *Indicaciones metodológicas y de organización plan de estudio "D". Carrera de licenciatura en educación Matemática – Física*. La Habana.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2010b). *Modelo del Profesional plan de estudio "D". Carrera de licenciatura en educación Matemática – Física*. La Habana.
- Müller, H. (1987) *El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la Matemática en la Enseñanza General Politécnica y laboral*. Santiago de Cuba: ISP "Frank País".
- Polya, G. (1976) *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México: Edit. Trillas.
- Rebollar, A., & Ferrer, M. (2014). La enseñanza basada en problemas y ejercicios: una concepción didáctica para estimular la gestión del aprendizaje del docente y del alumno. *Atenas*, 2(26), 23-37. Recuperado el 29 de abril de 2014, de <http://atenas.mes.edu.cu>

Schoenfeld, A. (1992) Ideas y tendencias en la resolución de problemas. Argentina: Olimpiada Matemática.

Zillmer, W. (1981) *Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. La Habana: Edit. De libros para la Educación.

Recibido: 1 de diciembre de 2015

Evaluado: 2 de febrero de 2016

Aprobado para su publicación: 4 de abril de 2016