

EL SOFTWARE EDUCATIVO EN LA ESCUELA CUBANA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS. ESTUDIO DE CASO

MS.c Enrique Medina Hernández
Instituto Preuniversitario Félix Edén Aguada
Profesor
omedina@ucf.edu.cu

RESUMEN

Integrar las tecnologías digitales en las aulas y centros educativos así como replantear y redefinir los contenidos del currículum parecen medidas urgentes. Llevarlo a cabo, entre otras medidas, implicará necesariamente realizar importantes inversiones económicas en dotación de recursos tecnológicos suficientes para los centros educativos y en la creación de redes telemáticas educativas; desarrollar estrategias de formación del profesorado y de asesoramiento a los centros escolares en relación a la utilización de las tecnologías de la información y comunicación con fines educativos; concebir los centros educativos como instancias culturales integradas en la zona o comunidad a la que pertenecen poniendo a disposición de dicha comunidad los recursos tecnológicos disponibles en los centros; planificar y desarrollar proyectos y experiencias de educación virtual apoyadas en el uso de las redes telemáticas así como propiciar la creación de “comunidades virtuales de aprendizaje”; creación de webs y materiales on line de modo que puedan ser utilizados y compartidos por diferentes centros y aulas.

El software educativo en la escuela cubana también ha evolucionado de manera significativa. De un enfoque de trabajo basado básicamente en software que abordaban aspectos específicos y puntuales del proceso enseñanza-aprendizaje a un enfoque netamente “curricular extensivo”. Esta razón motiva la necesidad de elaborar una metodología para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de primer año del IPI: “José Gregorio Martínez Medina” a través del software “Eureka”

Palabras claves: Metodología, Problemas aritméticos, Habilidades, Software educativo

INTRODUCCIÓN

En el contexto social actual y para cubrir las expectativas que la sociedad necesita, se requiere elevar la calidad de la educación, proceso del cual no puede excluirse el uso de las tecnologías de la información que, más que un medio, constituyen un recurso en el cual se sustentan las exigencias actuales.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) exigen una renovación constante de la escuela con la utilización en la enseñanza de toda la tecnología puesta a disposición, lo que trae como consecuencia una ampliación muy significativa de la información y el conocimiento disponibles para cada profesor y estudiante.

Integrar las tecnologías digitales en las aulas y centros educativos así como replantear y redefinir los contenidos del currículum parecen medidas urgentes. Llevarlo a cabo, entre otras medidas, implicará necesariamente realizar importantes inversiones económicas en dotación de recursos tecnológicos suficientes para los centros educativos y en la creación de redes telemáticas educativas; desarrollar estrategias de formación del profesorado y de asesoramiento a los centros escolares en relación a la utilización de las tecnologías de la información y comunicación con fines educativos; concebir los centros educativos como instancias culturales integradas en la zona o comunidad a la que pertenecen poniendo a disposición de dicha comunidad los recursos tecnológicos disponibles en el centro; planificar y desarrollar proyectos y experiencias de educación virtual apoyadas en el uso de las redes telemáticas así como propiciar la creación de "comunidades virtuales de aprendizaje"; creación de webs y materiales on line de modo que puedan ser utilizados y compartidos por diferentes centros y aulas.

El software educativo en la escuela cubana también ha evolucionado de manera significativa. De un enfoque de trabajo basado básicamente en software que abordaban aspectos específicos y puntuales del proceso enseñanza-aprendizaje a un enfoque netamente "curricular extensivo", orientado a constituir un soporte informática pleno para los diferentes niveles de la enseñanza, sobre la base de series o colecciones que responden a la concepción de "hiperentornos de aprendizaje", en los que se entremezclan diversas tipologías de software educativo (tutoriales, entrenadores, simuladores, juegos etc.) en "entornos libres hipermediales".

No obstante, la irrupción de estos recursos en la clase contemporánea no son una condición suficiente para que los mismos cumplan la función educativa que están llamados a ejercer sino que se hace imprescindible un cambio en el rol de los profesores que harán uso de estos medios, sin pasar por alto que las clases con software educativos, por una parte, tienen que estar integradas y ser coherentes con los objetivos y contenidos curriculares que se están enseñando y por otra deben prepararse teniendo en cuenta una adecuada estructuración didáctica para lograr así la correcta conducción del proceso de aprendizaje en las aulas.

Con relación a la enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la Enseñanza Técnica y Profesional, es necesario señalar que esta persigue entre sus objetivos generales que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, competencias y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres útiles a nuestra sociedad. En la consecución de estas metas, juegan un papel fundamental la enseñanza de los problemas matemáticos, precisamente por las funciones instructiva, educativa, desarrolladora y de control que desempeñan.

Los problemas aritméticos han sido durante mucho tiempo objeto de estudio de las diferentes enseñanzas de la educación, sin embargo, este hecho no basta para lograr que nuestro alumnado alcance el dominio requerido en la resolución de problemas de esta índole; pues así lo demuestran los resultados de las comprobaciones de conocimientos realizadas por las diferentes instancias de la educación en nuestro país y particularmente la práctica docente mediante la cual se evidencia que el estudiante de la enseñanza técnica profesional, a quien refiere esta investigación, constituye también una parte representativa de ese educando que adolece de habilidades esenciales para resolver problemas aritméticos.

Es por esta razón que en una aproximación inicial al problema de investigación, aparece este aspecto, entre otros, como uno de los principales que afecta el proceso de enseñanza aprendizaje del IPI: "José Gregorio Martínez Medina" del municipio de Cienfuegos. Así, se

verificó en una entrevista (Anexo 1) realizada a la jefa del Departamento de Ciencias 2 de este centro.

En la indagación de las causas que conllevaron al problema, pudo comprobarse, que es pobre el dominio de los procedimientos de solución y formas de trabajo matemático empleados por los estudiantes como conocimientos de base; estas insuficiencias se han manifestado claramente en los diversos instrumentos de investigación aplicados. Ejemplo:

De una prueba diagnóstica realizada a una muestra intencional de un grupo de 30 estudiantes (**Anexos 2 y 3**) del primer año del IPI se comprobó el estado de las siguientes habilidades matemáticas en la resolución de problemas aritméticos:

- Extraer correctamente los datos de acuerdo al tipo de problema, precisando qué me dan y qué me piden. (63%)
- Traducir del lenguaje común al lenguaje matemático. (47%)
- Expresar los valores porcentuales como fracciones comunes. (80%)
- Reconocer el significado de las fracciones. (30%)
- Modelar la situación planteada en el problema. (30%)
- Calcular. (53%)
- Comprobar en el texto del problema. (33%)
- Dar la respuesta literal del problema teniendo en cuenta la pregunta formulada en el texto. (87%)

Por otra parte, de las encuestas realizadas a los estudiantes de este grupo y la observación a clases (**Anexos 4 y 5**) surgieron otros elementos no menos importantes que permitieron precisar la siguiente información:

- Existe una notable tendencia a resolver los problemas indiscriminadamente por el método algebraico sin tomar en consideración la conveniencia de este modelo ni la necesidad real de su utilización.
- Tendencia a operar directamente sobre los datos explicitados en el enunciado del problema.
- No existe claridad en la interpretación de los datos porcentuales y el significado de las fracciones.
- Existe poco dominio de las vías y procedimientos de trabajo para la resolución de problemas aritméticos.
- Desconocimiento de las etapas y de los pasos generales que se pueden seguir para resolver un problema.
- Bajos niveles afectivos y motivacionales hacia la Matemática y hacia la resolución de problemas.
- El libro de texto aborda, generalmente, problemas que exigen más del empleo de los recursos algebraicos que de los aritméticos y que por lo general estos tienen un procedimiento de resolución rutinario, ya que pueden ser resueltos por un algoritmo aprendido por el estudiante.
- No se explotan al máximo las potencialidades y facilidades del software.

Los resultados expuestos dejan ver claramente que son considerables las dificultades en el educando del primer año para resolver problemas aritméticos, máxime si se toman en cuenta las exigencias cognoscitivas del grado y de la especialidad informática.

Esta razón motiva la necesidad de diseñar una metodología que permita la sólida adquisición de este contenido y por consiguiente del desarrollo de las habilidades matemáticas requeridas en la enseñanza de los problemas.

DESARROLLO

Metodología para la resolución de problemas aritméticos con ayuda del software "Eureka".

La conformación de la metodología exigió del estudio de casos precedentes, valorando sus éxitos y aspectos menos logrados, así como de la continua retroalimentación de la práctica docente y de los criterios emitidos por estudiantes y profesores.

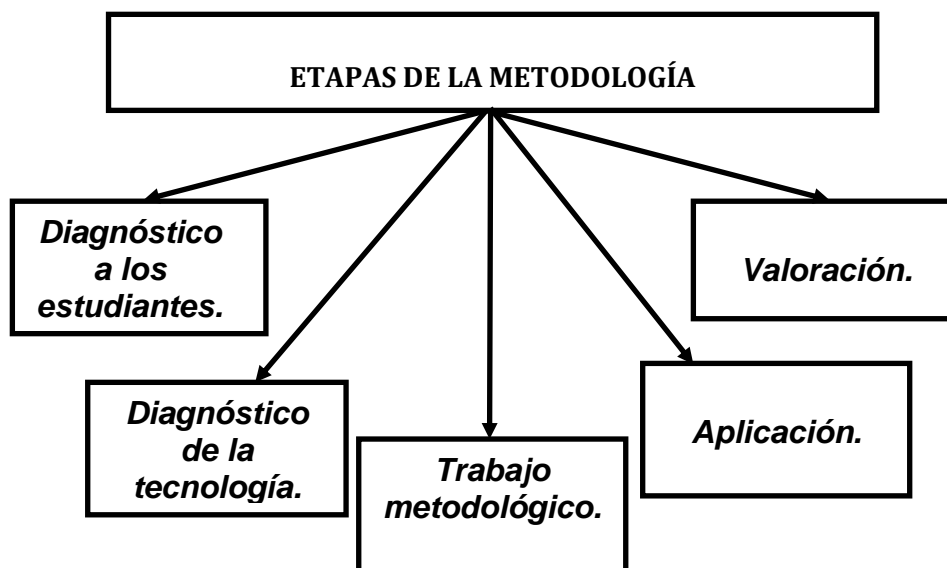
Entre los logros en los que coinciden algunas investigaciones se encuentran:

- Se reconoce el software "Eureka" como un medio que contribuye a la formación integral de los estudiantes de la Enseñanza Pre-universitaria y Técnica y Profesional.
- Se atienden las diferencias individuales partiendo del diagnóstico.
- Se orientan acciones concretas para el control y la evaluación de los estudiantes empleando ejercicios del software.

De las insuficiencias pueden mencionarse que:

- Se limitan, generalmente al trabajo con el módulo "Ejercicios".
- No se emplean con frecuencia otros medios como los asistentes matemáticos en apoyo al trabajo con ejercicios del software.
- No se explica la vinculación de los módulos del software con las funciones didácticas.
- No se explota al máximo el aspecto formativo.
- No se conciben previamente, con la intencionalidad requerida la etapa de motivación por lo que esta no cumple con sus expectativas.

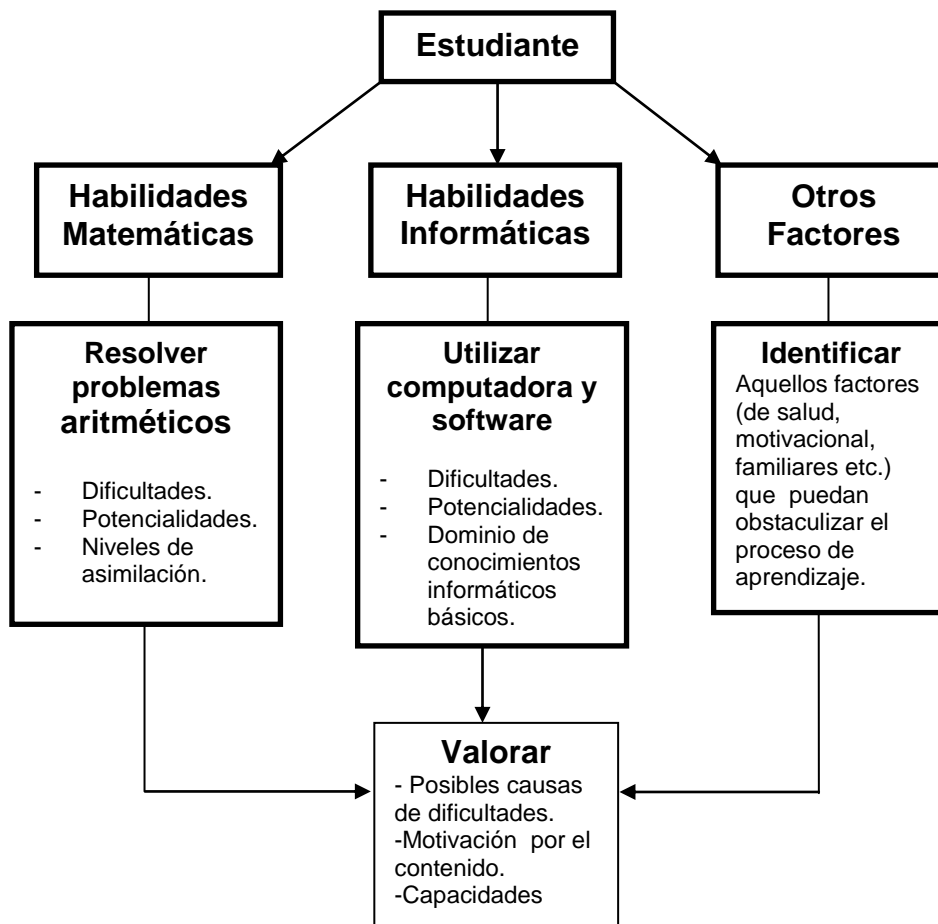
Ya que la Metodología es la ciencia que se encarga de estructurar un proceso con el objetivo de lograr mayor efectividad, la presente investigación se base en las etapas propuestas seguidamente para la conformación de una metodología que permita el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas aritméticos con ayuda del software "Eureka".



Primera Etapa: *Diagnóstico a los estudiantes.*

Esta etapa conlleva a plantear las tres fases siguientes:

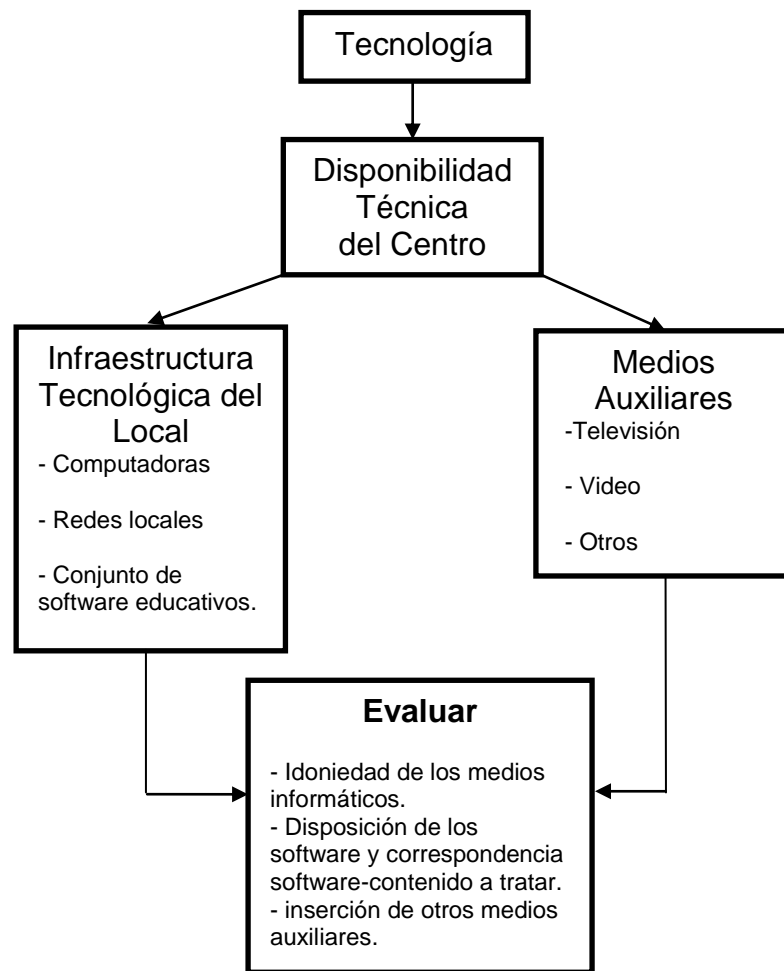
- Determinar qué habilidades el estudiante ha desarrollado y en cuáles aún presenta insuficiencias.
- Determinar las habilidades alcanzadas en la manipulación de las computadoras y los software.
- Identificar otros factores que puedan dificultar el proceso de aprendizaje.



Esquema aclaratorio de la primera etapa de la metodología

Segunda Etapa: *Diagnóstico de la tecnología.*

- Valorar las características técnicas de los recursos informáticos con los que dispone el centro.
- Precisar el número de software dirigidos a desarrollar las habilidades en la resolución de problemas y clasificarlos según las alternativas que les brinda al usuario. (cerrados, semiabiertos o abiertos)
- Solicitar otro software que, en opinión del docente, sean necesarios para su utilización en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas aritméticos.



Esquema aclaratorio de la segunda etapa de la metodología

Tercera Etapa: *Trabajo metodológico.*

Acciones generales:

- Determinar las tareas a cumplir por parte del estudiante.
- Individualizar los objetivos y diferenciar las actividades para cada estudiante según las deficiencias detectadas en el diagnóstico.
- Decidir el momento adecuado en que se utilizará el software seleccionado y con que frecuencia.
- Determinar el modo de empleo.

En esta etapa es imprescindible considerar una serie de acciones para garantizar la efectividad de la actividad posterior. Por lo que ello implica que los profesores deben en un

primer momento:

- Estudiar los documentos normativos y didácticos como el programa de la signatura, las orientaciones metodológicas, etc.
- Realizar la derivación gradual de los objetivos, es decir buscar la relación entre los objetivos del nivel, del grado, de la asignatura y de cada unidad del programa, hasta llegar al de la clase.

- Confeccionar el plan temático: traducido en tiempo que se dedicará a cada unidad y epígrafe; el tema de cada clase, la profundidad al abordar los contenidos, así como los recursos a emplear.

Segundo momento:

1. Análisis de la unidad, buscando nexos con el resto de las unidades del programa y con la realidad práctica del estudiante.
2. Análisis del diagnóstico grupal e individual de los alumnos: cognitivo, motivacional, familiar etc. Análisis de los medios de enseñanza disponibles.
3. Revisión de la derivación gradual de objetivos.
4. Revisión del plan temático previendo el tiempo para la unidad y para cada epígrafe.
5. Establecimiento del contenido a tratar y el grado de profundización requerido, así como la bibliografía básica y complementaria a utilizar.
6. Estrategia de evaluación.

Acciones específicas previas a la ejecución de la clase:

1. Aseguramiento de las condiciones higiénicas y organizativas del local
2. Revisar el correcto funcionamiento de los medios técnicos.
3. Orientar a los alumnos con vistas a crear un ambiente favorable hacia la actividad que se va a desarrollar.
4. Preparar las condiciones didácticas previas, asegurando las habilidades y conocimientos que el alumno debe dominar tanto de los contenidos matemáticos como de los informáticos.
5. Motivar a través de una situación problemática (intra o extramatemática), la importancia del contenido que se va a tratar, mediante aspectos históricos u otros, de manera que se creen expectativas desde el comienzo hasta el final de la clase.

Cuarta Etapa: *Aplicación.*

Acciones generales:

- Orientación de las tareas a realizar para cada estudiante.
- Empleo del software educativo seleccionado.
- Seguimiento de las operaciones realizadas por el alumno y estímulo.
- Aclaraciones de dudas y orientación de nuevas tareas según las necesidades individuales de aprendizaje.
- Evaluación sistemática del desarrollo de las habilidades alcanzadas por los estudiantes, teniendo como herramienta fundamental el seguimiento al diagnóstico.

Acciones específicas en la clase:

Al comienzo de la clase se debe:

1. Asegurar el dominio los contenidos, mediante la comprobación de las habilidades informáticas y de los conocimientos matemáticos correspondientes a la resolución de problemas aritméticos que sirven de base para la ejecución y solución de los ejercicios propuestos.
2. Establecer nexos entre lo conocido por el alumno y lo nuevo por conocer.
3. Motivar al estudiante hacia el contenido a impartir de modo que este adquiera significado personal para él.
4. Orientar hacia el objetivo mediante acciones reflexivas que le permitan conocer al estudiante lo que va a aprender, las acciones que debe ejecutar y la habilidad objeto de estudio.
5. Establecer la forma de organización de la clase. Esta debe permitir el óptimo aprovechamiento del tiempo y de los recursos que se empleen.

Durante la clase:

Una vez que se hayan garantizado estas acciones y que el estudiante posea una Base Orientadora de la actividad (BOA), el accionar del profesor debe estar dirigido a controlar y dar seguimiento a las operaciones realizadas por él. Se debe tener en cuenta que cada actividad

del software que se oriente al estudiante debe estar en correspondencia con las diferentes funciones didácticas y con las posibilidades que brinda los diferentes módulos del software "Eureka". Ejemplo:

Para reactivar contenidos tales como: las fases de la resolución de problemas, el significado de las operaciones aritméticas y los tipos de modelación, el profesor puede apoyarse en el módulo "Temas". Este aborda los aspectos teóricos relacionados con los problemas aritméticos, así como algunos ejemplos resueltos que pueden resultar interesantes para el estudiante, por lo que tanto este módulo como el de "Biblioteca" y "Juegos" son apropiados para la motivación.

Es fundamental que se aprovechen las potencialidades de algunos módulos para la formación integral del educando, con énfasis en la formación de valores como piedra angular en la labor política-ideológica. Una alternativa para ello se puede encontrar utilizando la secuencia Biblioteca/ Efemérides.

En la resolución de ejercicios es conveniente utilizar el módulo "Ejercicios", pues este permite al profesor con antelación asignar mediante la opción "ASIGNADOS" problemas variados y diferenciados que exijan niveles crecientes de asimilación, de acuerdo con los objetivos trazados y el diagnóstico. Es importante señalar que la presentación de ejercicios a través de esta vía no solo permite la adquisición independiente del conocimiento, sino que promueve también el debate, la confrontación y el intercambio de estrategias de aprendizaje en función de la socialización de la actividad individual.

Otra vía que apoya la idea de lograr habilidades en la resolución de problemas aritméticos puede ser la utilización de aplicaciones como "Paint" con la intención de que el estudiante pueda modelar la situación problemática planteada y así llegar con mayor prontitud a la solución buscada. Con el mismo interés se pueden emplear "the Geometer's Sketchpad" o "Microsoft Power Point", que pueden favorecer el aprendizaje por los efectos especiales y variadas aplicaciones que combinan.

El control y la evaluación sistemática del estudiante deben realizarse de manera individual y colectiva de manera que se promueva la autorregulación de los estudiantes, aunque para la evaluación el profesor puede auxiliarse también, siguiendo la secuencia Resultados/ Trazas, espacio en el que queda constancia de las tareas que se realizan, incluyendo la calificación que puede analizarse según las posibilidades de este módulo de manera personal o grupal.

Al finalizar la actividad el profesor debe emitir la evaluación propuesta al estudiante, declarando los logros y las dificultades, así como las regularidades detectadas.

Los problemas orientados para el estudio independiente deben estar en correspondencia con el nivel de asimilación demostrado por el estudiante y siempre que sea posible deben vincularse con otros contenidos para lograr la sistematización continua de conocimientos y la integración del saber procedente de distintas áreas de la matemática e incluso de otras asignaturas.

Quinta Etapa: Valoración.

Acciones generales:

- Recopilación de resultados alcanzados en cada etapa y valoración de los logros según los objetivos propuestos.
- Determinación de los factores que afectaron el curso de la actividad.
- Retroalimentación del diagnóstico.

Es imprescindible que en esta etapa se valoren de forma crítica los resultados obtenidos, considerando las satisfacciones, logros y dificultades de la actividad, por lo que el profesor debe ser receptivo ante los criterios emitidos por estudiantes y profesores y flexible a la hora de buscar soluciones a los problemas que afecten el curso de la actividad.

Es innegable que los aspectos más enriquecedores pueden ser aquellos que se obtienen como resultado de la práctica docente, pues esto permite en gran medida la corrección o incorporación de nuevos elementos que contribuyan al mejoramiento de esta metodología y por consiguiente al perfeccionamiento de la docencia.

CONCLUSIONES

- ✓ El análisis de los aspectos teóricos relacionados con la utilización de la computadora y los software educativos evidencia las notables ventajas que brindan estos recursos y su eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ El estudio de la teoría sobre la resolución de los problemas aritméticos refleja que es una necesidad el aprendizaje de estos en el primer año de la Enseñanza Técnica y Profesional.
- ✓ La caracterización del escenario educativo de acción revela que la resolución de los problemas aritméticos constituye una dificultad latente en el alumnado de la enseñanza referida.
- ✓ El diagnóstico de la situación presentada con el uso del software "Eureka" revela que este medio se utiliza esencialmente para las clases de consolidación.
- ✓ La validación de la metodología presentada conllevó a la conclusión de que esta constituye una alternativa viable para lograr el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas aritméticos en la enseñanza actual.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ DE ZAYAS, CARLOS M. (1996). Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Ed. Academia.
- CASTELL GIL, BUENAVENTURA LÁZARO (2002). La dirección del trabajo metodológico: procedimiento para su perfeccionamiento en los departamentos docentes de la escuela Secundaria Básica. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. IPLAC.
- CUBA. M.E.S. (2000). Conferencia Regional de Política y Estrategia para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Rev. Cubana Educ. Med. Sup.2000;14(3): 270-83.
- CASTRO RUZ F. (2004). Discurso en la clausura del Cuarto Congreso de Educación Superior. La Habana: Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado;2004. p.12-16.
- CEREZAL MEZQUITA J, FIALLO RODRÍGUEZ J. (2002). Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas. La Habana: Pueblo y Educación.
- DÍAZ GONZÁLEZ, TERESA. (1998). Modelo para el trabajo metodológico del proceso docente educativo en los niveles de carrera, disciplina y año académico. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Pinar del Río
- GARCIA BATISTA, GILBERTO. (2004). La función docente metodológica del maestro desde la perspectiva de la profesionalidad. En Profesionalidad y práctica pedagógica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- GARCIA BATISTA, GILBERTO. (2004). El trabajo metodológico en la escuela cubana. Una perspectiva actual / Gilberto García Batista y E. Caballero Delgado. En Didáctica: teoría y práctica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación,
- GARCIA BATISTA, GILBERTO. (2003). Compendio de pedagogía. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.