

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
"JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO"**

**TRABAJO FINAL EN OPCIÓN DEL TÍTULO ACADÉMICO DE  
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

**PROPUESTA METODOLÓGICA  
PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS  
A TRAVÉS DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO**

**Autor: Ing. Dania Santiesteban Batista**

**Calixto García  
2010**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
"JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO"**

**TRABAJO FINAL EN OPCIÓN DEL TÍTULO ACADÉMICO DE  
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

**PROPUESTA METODOLÓGICA  
PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS  
A TRAVÉS DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO**

**Autor: Ing. Dania Santiesteban Batista.**

**Tutora: MSc. Mamna Victoria Daley Poyato.**

**MSc. Ana María Almaguer Pérez.**

**Calixto García**

**2010**

## **DEDICATORIA**

Se dedica este Material Docente de Maestría en Ciencias de la Educación a quienes constituyen la fuente principal de inspiración para su realización, quienes han sido fieles seguidores del postulado de nuestro Héroe Nacional de que: “Al venir a la tierra, todo hombre tiene derecho a que se le eduque, y después en pago, el deber de contribuir a la educación de los demás.”; a todos los profesores que contribuyeron a nuestra preparación en este campo de la ciencia ; a nuestra familia, tutoras y compañeros.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos aquellos que han hecho posible los avances y victoria de nuestra Revolución Socialista, que han contribuido a desarrollar, perfeccionar y mantener su obra.

A todos aquellos que, en múltiples países, en las más diversas actividades, han difundido la obra de la Revolución Cubana, poniendo de manifiesto su carácter solidario e internacionalista, aún a costa de sus valiosas vidas.

A todas aquellas personas que, de una u otra forma, han contribuido a nuestra preparación en esta investigación, y que hoy sentimos más que nunca la ayuda solidaria de nuestros compañeros, familiares, esposo, hija y por las orientaciones que me brindaron las tutoras MSc. Mamna Victoria Daley Poyato y MSc. Ana María Almaguer Pérez que hoy nos permite presentar el fruto de este trabajo.

A mis compañeros Noriel Reynaldo, Sandra Peña y Aliuska Domínguez y a Miviam Calero que sin su ayuda incondicional no hubiera sido posible realizar este material.

Muchas gracias.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>		<b>Pág.</b>
<b>EPÍGRAFE 1</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA NECESIDAD DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DEL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO</b>	
1.1	El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y la resolución de problemas	
1.2	El software educativo y el papel del profesor	
<b>EPÍGRAFE 2</b>	<b>EPÍGRAFE 2: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON EL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO</b>	
2.1	Estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" en lo referente a la resolución de problemas a través del software educativo" Elementos Matemáticos"	
2.2	Características de los estudiantes de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez"	
2.3	Propuesta metodológica para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos"	
<b>EPÍGRAFE 3</b>	<b>VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA</b>	
3.1	Inserción de la propuesta metodológica para la resolución de problemas matemáticos a través del software educativo" Elementos Matemáticos"en el sistema de trabajo metodológico de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez"	
3.2	Evaluación de la propuesta metodológica en la práctica educativa	
<b>CONCLUSIONES</b>		
<b>RECOMENDACIONES</b>		
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## **RESUMEN**

El presente trabajo se dirige a superar las deficiencias que existen en la materialización de las exigencias para lograr favorecer la dirección del aprendizaje en la enseñanza de la Matemática, específicamente en el contenido de resolución de problemas; para ello se ha elaborado una propuesta metodológica para su tratamiento en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

En la memoria escrita se asumen los referentes teóricos abordados por L. Campistrous y C. Rizo (1996) del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas de la Matemática, así como las potencialidades que brinda el software educativo "Elementos Matemáticos" para favorecer dicho aprendizaje.

La propuesta metodológica para favorecer la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en el Anexo 2, propicia la profundización en estos contenidos, así como incide en la preparación de los profesores y la formación integral de los estudiantes en el desempeño de su futura profesión, lo cual se corroboró mediante la instrumentación parcial en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" demostrando sus potencialidades.

## **INTRODUCCIÓN**

La política educacional debe garantizar la formación de las nuevas generaciones para el desarrollo socioeconómico del país, con una elevada preparación integral que posibilite la formación y desarrollo de sus potencialidades de acuerdo con las necesidades de la época actual.

Este es el encargo social de la educación en Cuba que tiene como fin la formación y preparación de los ciudadanos para vivir, trabajar y desarrollarse en el seno de la sociedad contemporánea en la etapa histórica concreta en que transcurre su vida, en la cual la ciencia y la técnica han alcanzado un alto nivel de desarrollo y han puesto en manos del hombre de hoy novedosos recursos y medios técnicos, tanto para las actividades laborales, como domésticas y en las que tienen un significativo peso el avance de la electrónica y la Informática.

Estos objetivos se concretan en la Educación Técnica y Profesional, donde el reto fundamental es contribuir a la formación integral comunista de las actuales y futuras generaciones de patriotas, capaces de incorporarse al mundo laboral en constante cambio y con elevadas exigencias productivas, técnicas y de calidad, de conjunto con los organismos, organizaciones e instituciones de la sociedad.

Para cumplir con dicho propósito la Educación Técnica y Profesional está en un proceso de transformación, donde la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" tiene la impetuosa necesidad de ponerse a tono con los requerimientos del mundo de hoy, de las necesidades del municipio Calixto García, la que exige transformarse, para poder lograr la misión de ella como institución.

Desde esta perspectiva, juega un rol fundamental el profesor; su forma de pensar y actuar, la interiorización del momento que se está viviendo, el cual exige deseos de cambiar, investigar, crear, estudiar, dominar las nuevas tecnologías, del papel insuperable que juega el claustro como órgano técnico y de dirección; de la preparación, planificación y aplicación de las diferentes vías del trabajo metodológico.

Una de las asignaturas que contribuye al logro de una correcta preparación del Obrero Calificado es la Matemática, esta dota al estudiante de los conocimientos que los mismos deben aplicar en su futura profesión, como son: estimar, calcular, medir, resolver problemas etc., en correspondencia con su perfil.

Relacionadas con el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática se consultaron las siguientes literaturas: Álvarez, Carlos (1999); Zalazar, Diana (2000), Addines, Fátima (2004), entre otros. Se analizaron criterios de diferentes autores respecto a la resolución de problemas como: Labarrere, A (1983, 1987, 1994) Campistrous, L y Rizo, C (1996), entre otros, para analizar las posibles soluciones a las diferentes problemáticas que se enfrentan en esta ciencia.

Dentro de los autores holguineros que han tratado sobre el tema de la enseñanza de la Matemática para la Educación Técnica y Profesional, se encuentran las efectuadas por Sánchez, Antonio (2008), Tamayo, Maritza (2008), Palomino, Maritza (2008), y Tahili, Karina (2008), Carbonel, Caridad (2009), Almaguer, Ana María (2009). Sin embargo en el contexto del aprendizaje de la Matemática que se imparte a los estudiantes de escuelas de oficios, no ha sido trabajado metodológicamente la resolución de problemas a través del uso de software educativos.

El eminente matemático y pedagogo Polya (1965) expresó que dominar la Matemática significa poder resolver problemas y no sólo problemas tipo, sino también problemas que exigen del pensamiento independiente, del sentido común, de la originalidad e inventiva. El proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia debe dirigirse a que el estudiante se enfrente a diferentes problemas relacionados con la vida y con su futura profesión y pueda resolverlos.

La Matemática en su papel de formar la personalidad integral de los estudiantes establece una graduación de los objetivos desde los primeros grados. La resolución de problemas es un contenido importante que se imparte en todos los grados y diferentes niveles de enseñanza. Una vía que potencia estos objetivos lo



constituye el uso de software educativos como medio de enseñanza para lograr mayor motivación, contribuyendo así a elevar el aprendizaje de esta asignatura.

Se reconoce que la Informática vino a solucionar, en parte, la gran contradicción que se da entre el enorme volumen de información y el tiempo para adquirirlo, lo que posibilita que la productividad del trabajo se multiplique al sustituir la agotadora faena de obtener información de variados temas, con el uso de los métodos tradicionales para un sistema capaz de ofrecerla.

Se plantea que la Informática es algo externo al proceso de enseñanza aprendizaje, reflexión a la que se suma la de varios autores (Colectivo de autores, 1999; Mena ,2000), al referirse a los empeños por la introducción de las computadoras en las escuelas y el desarrollo de software destinados a profesores y estudiantes, mientras que, paradójicamente, no existe entre los pedagogos ningún tipo de consenso acerca de cómo deben utilizarse éstos en la enseñanza, con qué fines y en qué sentido mejoran la calidad de la misma. Además, no hay una planificación adecuada de los usos y posibilidades de estas herramientas.

Sin embargo, aunque se ha avanzado en este sentido, los resultados no son aún significativos, específicamente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Educación Técnica y Profesional, donde no se ha logrado el uso eficiente de la Informática como medio de enseñanza; aspecto que se pudo constatar por medio de revisión de documentos ,observación a clases, entrevistas realizadas a directora, profesores y estudiantes, entre otros métodos de investigación (anexos # 1,2,3,4,5 y 6), donde se pudo apreciar las insuficiencias siguientes:

En los profesores:

- Escasa preparación de los profesores en el uso de la Informática para la dirección del proceso enseñanza aprendizaje.
- Pobre aprovechamiento de las potencialidades que brindan los contenidos de la Matemática a través del uso de software educativos, en especial la resolución de problemas.

- Insuficiencias en la aplicación de la metodología para la resolución de problemas.

En los estudiantes:

- Pobre dominio de las etapas para la resolución de problemas.
- Limitaciones en el uso del software.

A partir de los elementos antes expuestos, resulta pertinente enunciar como **problema**: ¿Cómo contribuir a la preparación de los docentes para el tratamiento a la resolución de problemas matemáticos a través del uso de software educativos, de manera que se favorezca el aprendizaje de los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez"?

Para dar solución al problema se plantea como **objetivo**: Elaboración de una propuesta metodológica para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos", en los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios " Juan Carlos Batista Domínguez".

Para cumplir con el problema y el objetivo propuesto en la presente investigación, se proponen como **tareas** investigativas:

1. Determinar los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan la resolución de problemas matemáticos.
2. Caracterizar las potencialidades del uso de la Informática para favorecer la resolución de problemas matemáticos.
3. Diagnosticar el estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez", particularmente lo relacionado a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".
4. Elaborar una propuesta metodológica para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos".

5. Valorar la efectividad de la propuesta metodológica en la práctica educativa mediante el método experimental en su fase de pre experimento.

Para dar cumplimiento a las tareas planteadas se utilizaron los métodos de investigación siguientes:

**Métodos teóricos:**

**Histórico-Lógico:** para el análisis de la evolución, caracterización y determinación de las regularidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, en lo relativo a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en la Educación Técnica y Profesional.

**Análisis-síntesis:** para el procesamiento de la información, tanto teórica, como empírica, que permitió la caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, en lo relativo a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos". Además en la determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos y la elaboración de las conclusiones.

**Inducción- deducción:** para determinar el estado actual del problema investigado y sus posibles causas, así como para valorar la factibilidad de la propuesta en su aplicación práctica y para arribar a las conclusiones del trabajo.

**Métodos empíricos:**

**Análisis documental:** con el objetivo de analizar los planes de clases de los maestros, libretas a los estudiantes y los documentos normativos en busca de las causas que originan el problema de la investigación.

**Observación científica:** para constatar el nivel de preparación de los profesores y favorecer la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en los estudiantes del Anexo 2 y corroborar la existencia del problema.

**Entrevistas:** a directivos y profesores para conocer cómo se desarrollan los contenidos relativos a la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

**Prueba pedagógica:** para diagnosticar el estado actual del aprendizaje de los estudiantes en los contenidos relativos a la resolución de problemas en la asignatura Matemática, a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" y para evaluar la factibilidad de la propuesta en la práctica educativa a través del diagnóstico final.

**Método experimental:** en su fase de pre-experimento para evaluar los resultados obtenidos en una intervención parcial en la práctica pedagógica.

**Método estadístico matemático:**

**Estadística descriptiva:** para el resumen y el análisis de la información aportada por los instrumentos aplicados.

**Población:** Tres profesores y 14 estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez".

**Muestra:** el mismo volumen de la población.

**Aporte práctico:** Una propuesta metodológica para la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" basada en cuatro etapas: diagnóstico, planificación por parte del profesor, orientación de los estudiantes y control y evaluación; unido a la elaboración de actividades de sistematización con datos, informaciones, hechos de la realidad y vinculados a sus oficios, la que se encuentra dentro de las acciones de la etapa de planificación. Se ofrecen además, las vías de trabajo metodológico a desarrollar para su introducción en la práctica educativa, lo que permitirá al profesor que imparte la asignatura Matemática:

- Aplicar las actividades seleccionadas del software, así como las actividades de sistematización elaboradas en correspondencia a las exigencias de los problemas matemáticos.
- Contextualizar el contenido de aprendizaje a la realidad y a su futura profesión.

- Desarrollar la independencia cognoscitiva del estudiante a partir del estudio y el análisis de los problemas propuestos, relacionados con el contenido de la resolución de problemas matemáticos.
- Dar seguimiento al diagnóstico a partir de la evaluación, que toma en cuenta las carencias y las potencialidades del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- Utilización del software educativo "Elementos Matemáticos" como medio de enseñanza.

El material docente está estructurado en introducción, tres epígrafes, conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos. En el primer epígrafe se abordan los fundamentos teóricos metodológicos del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, particularizando en la resolución de problemas, así como las potencialidades que brinda el uso del software educativo "Elementos Matemáticos" al profesor para favorecer este proceso. Un segundo epígrafe donde se presenta, por una parte, el estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" en lo referente a la resolución de problemas a través del software educativo "Elementos Matemáticos", y por otra, las características de los estudiantes de esta escuela y la propuesta metodológica para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos". Dentro de la etapa de planificación se proponen actividades de sistematización. En el tercer epígrafe se realiza una valoración de la efectividad de la propuesta en la práctica educativa.

# **EPIGRAFE 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA NECESIDAD DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DEL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO**

## **1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y la resolución de problemas**

En el análisis del proceso de enseñanza aprendizaje se observa que existen muchos factores que influyen actualmente en el estudio de sus componentes. Este proceso ha sido históricamente caracterizado de forma diferente, desde la identificación, a la identificación como proceso, con un marcado énfasis en el papel central del maestro como trasmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el proceso de enseñanza aprendizaje como un todo íntegro, en el cual se pone de manifiesto el papel protagónico del estudiante. En este último se considera como características las integraciones de lo cognitivo y afectivo, de lo instructivo y lo educativo como requisitos psicológicos esenciales.

Varios son los pedagogos y psicólogos que han abordado el proceso de enseñanza aprendizaje, entre ellos: Pilar, Rico (1994); Fernando, González (1995), Rogelio, Bermúdez (1996); Margarita, Silvestre (1998); José, Zilberstein (1999); Guillermina, Labarrere (2001); investigadores del ICCP entre otros.

Al analizar estos aportes se llegó a la siguiente conclusión:

- De forma general, se refiere que el proceso de enseñanza aprendizaje tiene como fin contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante, constituyendo la vía mediatizada fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores; es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de la interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada estudiante se desarrolla.

El proceso de enseñanza aprendizaje se concreta en una situación creada para

que el estudiante en el grupo aprenda a aprender. Es un proceso dinámico y complejo de adquisiciones y desprendimientos de aprendizajes que los estudiantes alcanzan progresivamente por diferentes vías y con diferentes niveles de autonomía

En todo este proceso el maestro constituye un mediador esencial, el cual será el encargado de conducirlo, de manera que la actividad y los procesos de interrelación y comunicación social deben ir unidos. De lo anterior se deriva que toda actividad de aprendizaje deberá ser concebida, no sólo desde posiciones individuales; es preciso lograr las formas de trabajo colectivo que permitan el despliegue de acciones conjuntas profesor-estudiante.

Otro elemento primordial está ligado a que el estudiante ocupe una posición activa en el aprendizaje, como parte de este, donde se ha de involucrar en un proceso de control valorativo de sus propias acciones de aprendizaje, la consideración de un proceso significativo, cuando el estudiante, como parte de su aprendizaje, pone en relación los nuevos conocimientos con los que ya posee. Esto le permitirá la reestructuración y el surgimiento de un nuevo nivel, siendo de especial importancia el significado que tenga para él:

- El nuevo conocimiento.
- Las relaciones que puede establecer entre los conocimientos que aprende y sus motivaciones, sus vivencias afectivas, las relaciones con la vida, con los diferentes contextos sociales que le rodean.

La concepción del proceso de enseñanza aprendizaje es la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales a tener en cuenta por el docente en la dirección pedagógica de dicho proceso, citado por Silvestre, M y Rico, P; (2000). Estos fundamentos están presentes también en el aprendizaje de la Matemática, entre otros.

Otros problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el ámbito internacional los señalan Radford, L (1989), Segarra, L. (1999) en sus trabajos, entre los que se tienen:

- Se considera a la Matemática como una disciplina basada en fórmulas aprendidas en las asignaturas escolares de aritmética, geometría, álgebra y cálculo.
- Escasa preparación de los profesores.
- Insuficiente búsqueda de nuevas maneras de conducir el trabajo con niños y adolescentes.
- Es restringido el aprendizaje sobre algunos elementos matemáticos que obtienen los individuos durante su vida escolar.
- La Matemática que se maneja en las aulas corresponde a esquemas prefijos, es decir, siempre se desarrollan de la misma forma.
- El estudiante no es protagonista de su propio aprendizaje.
- Insuficiente desarrollo teórico-metodológico de la didáctica de la Matemática.

Entre las causas que inciden en estos problemas están, entre otras:

- El estudiante tiende a aprender de forma reproductiva, observándose muy afectado el desarrollo de habilidades y sus posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de los conocimientos que aprende, de ahí que su participación consciente en el proceso sea limitada.
- Resulta complejo identificar dónde el estudiante “se detiene” en el aprendizaje y ofrecer las ayudas y estimulación que precisa para que se produzca la apropiación.
- La práctica pedagógica no siempre asegura la suficiente ejercitación y el control sistemático que permita el proceso de identificación del error y ejercer la ayuda a tiempo.



- Es insuficiente la atención a las formas de orientación y control de la actividad del aprendizaje, que propicien eliminar la tendencia poco reflexiva de los estudiantes a ejecutar, sin que medien los procesos de análisis y razonamiento requeridos.

Es por ello, que la enseñanza aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de transformación de sus enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran una cultura general integral, un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades, buscar causas y vías de solución, incluso de los más simples hechos de la vida cotidiana, y en consecuencia, los prepare para la actividad laboral y para mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas, científicos y tecnológicos, tanto a nivel local, provincial, nacional como internacional.

Se concluye planteando la coincidencia con el criterio de los autores citados en lo relacionado con el proceso enseñanza aprendizaje y el de la Matemática en particular, al reflejar la importancia que el profesor debe concebir a dicho proceso. El mismo debe idearlo como un todo, de forma más integral, acabada, donde se pongan en práctica los requisitos psicológicos y pedagógicos, o sea, el individuo como un todo, no de forma aislada, donde sea capaz de ver la importancia y necesidad de los conocimientos matemáticos para la vida y su futura profesión. Dentro de estos conocimientos matemáticos es vital que se profundice en lo relacionado con la resolución de problemas, por lo que representa para el entrenamiento intelectual de los estudiantes.

### **1.1.1 El aprendizaje de la Matemática. Resolución de problemas**

Es importante destacar que en las bibliografías revisadas muchos autores coinciden que lo esencial del quehacer matemático es, por excelencia, resolver problemas, o sea, que resolver problemas no es repetir conceptos o procedimientos, es construir el conocimiento matemático, buscarlo y utilizarlo.

En la intención de señalar las tendencias generales en el panorama educativo de la Matemática en la actualidad, De Guzmán, M, (1992) expone como los aspectos más interesantes los siguientes:

- ¿Qué es la actividad Matemática?
- La educación Matemática como proceso de “inculturación”.
- Continuo apoyo en la intuición directa de lo concreto. Apoyo permanente en lo real.
- Los procesos del pensamiento matemático. El centro de la educación Matemática.
- Los impactos de la nueva tecnología.
- Conciencia de la importancia de la motivación.

En estas tendencias, a partir de los trabajos de Y. Lakatos, citado por De Guzmán, M, (1992), el papel de esta ciencia en la cultura de la sociedad y la insistencia en que la Matemática es saber hacer, es “una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido” y, por tanto, los esfuerzos se encaminan a la transmisión de estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas, más que a la transmisión de teorías ya acabadas.

Teniendo en cuenta lo establecido en la metodología de la enseñanza de la Matemática por los autores alemanes (W. Jungk, W. Zillmer;(1979) etc.), retomado por el colectivo de autores cubanos en el libro de texto vigente para la asignatura, en los Institutos Superiores Pedagógicos(Ballester,1992), expresa que 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.

La autora de la presente investigación considera que no se tiene en cuenta que para que exista un problema, además del aspecto objetivo, hay que tener en cuenta que el estudiante desee, esté motivado y sienta interés y motivación por encontrar la solución al problema. No se tienen en cuenta las situaciones que dentro de la Matemática constituyen verdaderos problemas para el estudiante (no

disponen de vías inmediatas de solución) y pueden estar descritas con una orden muy directa o planteadas en el lenguaje propio de la disciplina.

Según Ron, J (2000) varios son los autores que han abordado el concepto de problema como son: Rubinstein, (1966); Esaulov, A.F (1972); Fridman,L,M (1972); Lindsay y Norman( 1972); Majmutov, M,I (1883); Rohn; K (1984); Álvarez de Zayas,C,M (1984); Schoenfeld (1985); Mayer; R, E (1986); Labarrere (1988); Palacios,J (1993); Santos Trigo (1994); Pozo. J, I (1995); Garret, R (1995), Campistrous, L y Rizo, C (1996).

Por otra parte, Labarrere, (1988) plantea que es “toda situación de la cual dada determinadas condiciones (más o menos precisas) se plantea determinada exigencia (a veces más de una). La vía de solución es desconocida.”

Palacios, (1993) plantea que el “problema puede ser definido como cualquier situación, que produce, por un lado, un cierto grado de incertidumbre y, por otro lado, una conducta tendente a la búsqueda de su solución”.

Como señalan L. Campistrous y C. Rizo (1996), el problema es “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo”, pero que en su solución hay, por lo menos, dos condiciones necesarias: la vía de solución tiene que ser desconocida y el individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema.

Se comparte el criterio asumido por los autores L.Campistrous y C Rizo, (1996), reflejándose el carácter específico de este concepto: lo que para un estudiante es un problema, para otro no lo es, observándose la necesidad y el interés de resolverlo y la exigencia de transformar la situación inicial utilizando conocimientos y habilidades que se poseen.

En este sentido el concepto de problema es comprendido en la didáctica, como una situación inherente a un objeto, que induce una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicho objeto y que sirve como punto de partida, tanto para el diseño, como para el desarrollo del proceso docente educativo, lo que significa, según C. M. Álvarez de Sayas,(1984), que en el desarrollo del proceso docente educativo el

problema es el punto de partida para que en su solución el estudiante aprenda a dominar la habilidad y se apropie del conocimiento.

La importancia de los problemas está dada por las funciones que éstos desempeñan en la enseñanza de la Matemática y que se encuentran en estrecha relación con los campos de objetivo de la enseñanza de esta disciplina. Los problemas, como caso particular de los ejercicios, cumplen las funciones instructiva, educativa, desarrolladora y de control.

La función instructiva está dirigida a la formación en el estudiante del sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos que se corresponden con su etapa de desarrollo. A través de los problemas deben ser fijados conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos.

La función desarrolladora está encaminada a fomentar el pensamiento de los estudiantes (en particular, la formación en ellos del pensamiento científico y teórico) y a dotarlos de métodos efectivos de actividades intelectuales. Otros aspectos a tener en cuenta es su contribución a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, el cual se realiza cuando estos analizan distintas vías de solución de un ejercicio, cuando analizan uno y otro método de solución, cuando aprenden a extraer y a utilizar la información contenida en él, cuando son capaces de construir ejercicios sobre la base de uno dado.

En particular, esta es la función rectora de los ejercicios orientados a la formación en los estudiantes, y de habilidades para utilizar los métodos del conocimiento científico (observación, comparación, experimentación, análisis y síntesis, generalización, etc.) como método de aprendizaje. La misma está presente en la mayor parte de los ejercicios, y es rectora, entre otros, de los problemas, es decir; de aquellos ejercicios en los que se deben modelar situaciones y aprovechar modelos conocidos por los estudiantes.

La función educativa está orientada a la formación de la concepción científica del mundo en los estudiantes, está encaminada al desarrollo de los intereses cognoscitivos, de cualidades de la personalidad y a lograr que el estudiante

conozca sus realidades, sus defectos, así como a desarrollar el patriotismo y el internacionalismo.

Existen potencialidades educativas en los problemas que tratan sobre aspectos de la defensa nacional, la economía (logros de esta esfera antes y después del triunfo de la revolución), la construcción del socialismo y la política internacional (problemas actuales e históricamente significativos).

La función de control se orienta a determinar el nivel de cumplimiento de las tres funciones anteriores, o sea, la instrucción y la educación de los estudiantes, su capacidad para el trabajo independiente, el grado de desarrollo de su pensamiento matemático, es decir, a comprobar en qué medida se cumplen los objetivos de la asignatura en el tratamiento de problemas.

Para encontrar la vía de solución de los problemas se requieren, entre otras, dos premisas fundamentales: encontrar los medios matemáticos que intervienen en su solución y determinar la forma, el modo o la manera en que estos medios matemáticos se entrelazan o pueden combinar para hallar la solución, es decir, encontrar la vía que conduce al plan de solución.

A partir de la década de los años 70, surge la tendencia a favor de la resolución de problemas, cuyo objetivo es desarrollar en los estudiantes las destrezas necesarias para poder aplicar la Matemática que han aprendido, para ello resulta necesario el empleo de la heurística en el descubrimiento de la solución del problema.

La heurística es considerada una de las formas más antiguas de la dirección del aprendizaje del hombre, pues generalmente se basa en preguntas y respuestas con un cierto nivel de reflexión por parte del descubridor o aprendiz. Desde la época antigua se emplean los principios, reglas y medios heurísticos en la búsqueda y descubrimiento de los conocimientos, así surgió uno de los métodos de enseñanza más antiguos de los que se conocen en la actualidad.

La heurística se considera una ciencia, pues posee métodos, leyes y principios; además, un objeto de estudio declarado de forma explícita. En sus inicios se

relacionaba, tanto con la lógica, como con la filosofía y la psicología, y su objeto era el estudio de las reglas del descubrimiento y de la invención.

Muchos autores e investigadores consideran que la heurística es un fenómeno de instrucción, y que, tanto la llamada instrucción heurística, como el método heurístico, contribuyen en el escolar a la búsqueda de lo nuevo y conducen a mejorar el rendimiento en el aprendizaje y al desarrollo del pensamiento.

El método heurístico proporciona a los escolares impulsos, orientaciones, vías, que facilitan la búsqueda de la solución de los problemas, sin informarle los conocimientos terminados, sino llevándolos al descubrimiento de las suposiciones y las reglas correspondientes de forma independiente. Su aplicación a la resolución de problemas está avalada por la importancia que se le concede para lograr métodos efectivos de enseñanza y que reflejan muchos autores: Polya (1965), Müller (1986 y 1987), Davidson (1987), Masón (1989), Ballester (1992), Campistrous y Celia Rizo (1996), y otros.

“La enseñanza heurística se entiende como la enseñanza consciente y planificada de reglas generales y especiales para la solución de problemas, para lo cual es necesario que al declarar por primera vez las mismas explícitamente, se destaquen de un modo claro y firme y se recalque su importancia en clases posteriores, hasta que los escolares las aprendan y las utilicen independientemente, de manera generalizada, por lo que debe ejercitarse su uso en numerosas y variadas tareas”( Ballester y otros 1992 Metodología de la enseñanza de la Matemática Tomo I P. 411 a 422).

Otros programas heurísticos fueron propuestos por Polya (1965), Jungk (1979), Schoenfeld (1980). También proponen Bransford y Stein (1987) una estrategia llamada “Ideal”.

Polya, G (1965) se basó en las observaciones que había realizado como profesor de Matemática y en la obra de los gestalistas, aunque también se puede encontrar coincidencias con el modelo de Dewey (citado por el autor). Sugirió que la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tienen como resultado logrado un objetivo que no es inmediatamente alcanzable.

**Este modelo consta de cuatro fases:**

- 1.- Comprender el problema.
- 2.- Concebir un plan.
- 3.- Ejecutar el plan.
- 4.- Examinar la solución obtenida.

El modelo de Jungk (1979) consta de las siguientes fases:

1. Orientación hacia el problema.
2. Trabajo en el problema.
3. Solución del problema.
4. Evaluar la solución.

Cada una de estas aparece descrita en el libro de “Metodología de la Enseñanza de la Matemática” Tomo I de Ballester y otros, y se explican de la forma siguiente:

1. Orientación hacia el problema.

A esta fase pertenece: la motivación, el planteamiento y la comprensión del problema.

Para comprender el problema debe comenzarse por su enunciado, para lograr visualizarlo como un todo, familiarizarse con él y retener su propósito en la mente. Esta atención que se le dedica puede estimular la memoria y prepararla para recoger los aspectos más importantes. Posteriormente, se aíslan las partes principales del problema, si se trata de un problema por demostrar estos son: hipótesis y tesis, y si se trata de un problema por resolver; la incógnita y los datos.

Pueden establecerse entonces las relaciones existentes entre cada detalle y el conjunto del problema. Es importante que en esta etapa, el estudiante interiorice la idea de la situación problémica que se le plantea y llegue a pronunciarla con sus propias palabras.

La comprensión del problema depende de diferentes variables, como las habilidades de lectura e interpretación, sobre todo, si el resolutor es capaz de

realizar una lectura global, si es capaz de identificar el significado de cada palabra o si puede deducir su significado a partir del propio texto, o en el momento que sea necesario investigar el significado de esta. La comprensión depende además, del nivel de cultura general, entorno escolar, familiar, sociocultural, y del dominio de la lengua materna. Otro factor que influye en la comprensión es el conocimiento que se posea del tema que se estudia, es por lo que la comprensión de los problemas matemáticos depende además, del nivel cognitivo que posea el escolar sobre esta asignatura.

## **2. Trabajo en el problema.**

En esta fase se realiza la precisión del problema, el análisis del problema y la búsqueda de la idea de la solución; en la que se aprecian dos momentos importantes: la reflexión sobre los métodos, donde se determina la vía principal de solución mediante el establecimiento de relaciones entre los datos, las incógnitas; y la elaboración de un plan de solución que comprende la determinación de los medios matemáticos y la aplicación de la estrategia de trabajo; estrategia de trabajo hacia adelante o hacia atrás.

## **3. Solución del problema.**

Esta fase incluye la realización del plan de solución y la representación de la solución.

## **4. Evaluación de la solución.**

Según Ballester, mediante la instrucción heurística se prepara la búsqueda independiente del conocimiento, de problemas y soluciones de estos, el profesor no informa al estudiante los conocimientos terminados, sino que los conduce al redescubrimiento de las suposiciones y reglas correspondientes de forma independiente. Esta contribuye al logro de:

- La Independencia cognoscitiva.
- La Integración de los conocimientos.
- Un desarrollo de las operaciones del pensamiento (análisis, síntesis, comparar, clasificar, etc.)



- Un desarrollo de las formas de trabajo y de pensamiento lógico (variación de condiciones, búsqueda de relaciones, dependencias y consideraciones de analogía).
- La formación de capacidades mentales (intuición, productividad, originalidad de las soluciones, creatividad)

Los procedimientos heurísticos facilitan la búsqueda de los nuevos conocimientos, la realización de actividades mentales exigentes y de complejidad. El empleo de ellos en clases propicia la asimilación y acrecienta de forma consciente las habilidades para resolver problemas.

Uno de los últimos modelos publicados es el De Guzmán (1991) en " Para pensar mejor" quien, sobre la base de las cuatro fases de Polya, orienta y anima al que enfrenta problemas para que avance en su solución.

Para este autor la resolución de un problema pasa por cuatro fases:

- 1.- Familiarización con el problema.
- 2.- Búsqueda de estrategias.
- 3.- Desarrollo de la estrategia.
- 4.- Revisión del proceso.

Este modelo se basa en los modelos de Polya y Schoenfeld y en su propia reflexión, introduciendo ampliamente refuerzos afectivos que ayuden a eliminar los bloqueos que a veces se producen, en un nivel superior, el mismo tipo de actividad que caracteriza una etapa determinada.

Para la autora son válidas las propuestas efectuadas por diferentes autores y asume las fases dada por Polya (1965), las que fueron enriquecidas por L. Campistrous y C .Rizo (1996) por considerarlas pertinentes, dado el objetivo de la investigación.

L. Campistrous y C .Rizo (1996) abordan que el problema se reduce a buscar vías didácticas para que el estudiante interiorice el procedimiento y no a dar indicaciones al profesor de cómo dirigir la solución de problemas. El

procedimiento comprende las fases que responden a preguntas establecidas y sistematiza las técnicas a emplear en cada caso. Estas son:

### 1-Orientación

¿Qué dice?

¿Puedo decirlo de otra forma?

- Leo
- Reformulo
- Releo
- Lectura analítica y reformulación
- Lectura global
- Lectura analítica
- Modelación

### 2- Ejecución

¿Cómo lo puedo resolver?

Busco la vía de solución.

- Resuelvo
- Lectura analítica y reformulación.
- Modelación.
- Determinación de problemas auxiliares.
- Tanteo inteligente.
- Analogía.

### 3-Control

¿Es correcto lo que hice?

- ¿Existe otra vía?
- ¿Para qué otra cosa me sirve?

- Hago consideraciones (incluye la comprensión, análisis de la solución y análisis del procedimiento)
- Técnica de la comprobación.

Como se puede apreciar, existe una relación del procedimiento con los tres momentos fundamentales: la orientación, ejecución y control de la actividad, como se ilustra anteriormente.

La autora comparte con los criterios planteados por los doctores Campistrous, L y Rizo, C, (1996) en su libro "Aprende a resolver problemas aritméticos" (Orientación, Ejecución y Control), ya que es más general. Además la determinación de la vía de solución es muy difícil verla de forma aislada, o como una fase independiente (aunque ninguna se da de esta manera). Esta fase, en determinado momento, se puede dar muy vinculada al análisis; cuando el problema representa un elevado nivel de dificultad, o a la ejecución; si el problema resulta relativamente sencillo para el estudiante.

La resolución de problemas se interpreta como un proceso racional y significativo, el cual se apoya en una entrenada memoria de trabajo y esta, a su vez, en la memoria a largo plazo. A pesar de todo, este enfoque facilita la adquisición de nuevas experiencias por parte de los estudiantes, así como discusiones explícitas de lo que la Matemática es y no sólo se enmarca en el sentido estrecho de la ejecución.

El tratamiento de los contenidos logra la sistematización de estos dentro de la unidad y a lo largo del nivel y la integración con la Aritmética y el Álgebra, como el sistema de recursos que les sirve a los estudiantes para resolver los problemas prácticos antes señalados, y no como objetos matemáticos independientes entre sí.

Por lo que se demanda del trabajo una metodología que oriente a los profesores, en función del desempeño de los estudiantes, así como la estimulación del pensamiento lógico, en el cual el uso de la Informática juega un papel decisivo y, dentro de esta, el empleo del software educativo "Elementos Matemáticos", como

medio de enseñanza que cumple una parte esencial para poder lograr lo antes planteado.

## **1.2 El software educativo y el papel del profesor**

En esta nueva época, marcada por la irrupción de la Informática de forma creciente, se hace necesario aplicar adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación, de forma tal que los estudiantes puedan utilizar la computadora como una opción más, que les permita desarrollar sus conocimientos, los motive al estudio y al uso mismo de la tecnología y les posibilite, de forma amena, incrementar la asimilación de habilidades mediante la realización de múltiples ejercicios de forma directa o a través de juegos.

La utilización de la computadora como elemento auxiliar en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una práctica generalizada en la sociedad moderna, motivada por su propio desarrollo tecnológico; entre otros factores. Desde un inicio, es tema de discusión e investigación la posición a ocupar por esta herramienta en dicho proceso, así como los métodos y concepciones relacionados con su uso.

Para lograr tal aseveración, lo primero que se debe tener en cuenta es si la computadora constituye o no un medio de enseñanza. Para ello hay que tener presente qué es un medio de enseñanza.

Según Colectivo de Autores en su libro “La asimilación del contenido de la enseñanza” (1983) “medios de enseñanza es: todo medio material que el profesor o estudiante necesita para llevar a cabo el proceso docente, cuya finalidad es contribuir al cumplimiento de los objetivos”

Se comparte lo planteado por el Colectivo de Autores en su libro “La asimilación del contenido de la enseñanza”, para resaltar lo importante del uso de los medios de enseñanza, con el objetivo de lograr, además de su interacción con ellos, la motivación en la búsqueda de soluciones a los objetivos planteados; en este caso se sugiere el uso de la Informática.

En la actualidad el uso de la Informática en la elaboración de medios de enseñanza, ha demostrado que varias multimedias pueden ser empleadas en un solo programa y que además, varios programas pueden estar en función de un mismo producto educativo.

Esto significa que existe mayor variedad de opciones educativas para ser empleadas en el proceso enseñanza- aprendizaje y que en un solo medio de enseñanza se pueden combinar varios de ellos.

En el “III Seminario Nacional para Educadores” se abordó que: la Informática en la escuela cubana tiene como objetivo formar en los estudiantes una cultura Informática elemental, además de contribuir a elevar la calidad del aprendizaje, lo que constituye un medio de enseñanza o herramienta de trabajo de gran importancia. Dentro de los medios de enseñanza a utilizar para favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje, está el software educativo.

El software educativo no es más que simples programas de fácil navegación, que contribuyen a la solución de un problema pedagógico a través del uso de la computadora y pueden ser utilizados en diferentes grados, niveles escolares o tipo de enseñanza, en dependencia de los intereses y necesidades educativas de cada usuario. En cada caso se abordan problemas y se emplean diferentes estrategias para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, estos sobrepasan las propuestas didácticas de los programas tradicionales que han abordado los mismos problemas pedagógicos hasta el momento.

La elaboración de actividades instructivas en las que se utilice el software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje, implica tener un conocimiento amplio de los contenidos que aborda cada uno y de todas sus posibilidades. Pudiera parecer que la falta de conocimiento con respecto a la tecnología constituye una barrera para los cubanos, sin embargo, no es así. Los profesores se han propuesto hacer suyas las tecnologías para atemperarse con los tiempos que corren.

Las exigencias planteadas acerca del elevado protagonismo que debe tener el estudiante dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de

problemas matemáticos, a través del uso del software educativo, precisan de una concepción diferente, en cuanto al papel que tiene que asumir el profesor en su organización y dirección. Estas transformaciones han de darse en el orden de la concepción, exigencias, y organización de la actividad, así como, en las actividades que concibe, logrando que el estudiante participe en la búsqueda y utilización del conocimiento.

Si cambia el papel del profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje, aunque en múltiples oportunidades no sea reconocido, no se puede cerrar el espectro. El profesor deja de dar esas clases tradicionales, llenas de explicaciones y exposiciones, para convertirse en un facilitador del proceso, que utiliza los medios que a su disposición ha puesto la revolución: la tecnología informática, el software educativo en cuestión.

Es tarea de los profesores utilizar las tecnologías de la Informática como medio de enseñanza para propiciar la formación general e integral, garantizando y fortaleciendo la preparación para la vida futura de los estudiantes, donde el software educativo juegue un importante papel en su preparación.

El software educativo en la escuela cubana ha evolucionado de manera significativa. De un enfoque de trabajo basado en software, que abordaba aspectos específicos y puntuales del proceso de enseñanza aprendizaje como: la acentuación gráfica de la Lengua Española, el uso de grafemas, las habilidades de cálculo, resolución de problemas, el movimiento rectilíneo uniforme, etc; se ha pasado a un enfoque netamente “curricular extensivo”, orientado a constituir un soporte informático pleno para los diferentes niveles de enseñanza, sobre la base de series o colecciones de software que responden a la concepción de “hiperentornos de aprendizaje”, en los que se entremezclan diversas tipologías de software educativos (tutóral, entrenadores, simuladores, juegos, etc.) en “entornos libres hipermediales”.

Existen diversos criterios de clasificación del software educativo. Unos se basan en las funciones didácticas de la actividad que simulan, en las teorías de aprendizaje en que se sustentan, otros según la forma de organización de la

enseñanza que modelan, etc. Una de las más comunes sugiere la existencia de tutoriales (programas orientados a la introducción de contenidos basados en diálogos hombre- máquina que conducen el aprendizaje), entrenadores o evaluadores y simuladores (orientados al desarrollo o control de habilidades o procesos), juegos instructivos que a través de componentes lúdicos, promueven el aprendizaje a través del entretenimiento, etc.

Otras clasificaciones se fundamentan en las teorías de aprendizaje a que se afilian, así se asocia a los tutoriales clásicos con corrientes conductistas, a los tutores inteligentes con corrientes cognitivistas, a los entornos libres hipermediales con teorías constructivistas, etc.

Lo importante es recordar que todo proceso de clasificación es un proceso de abstracción de la realidad que el hombre realiza con fines organizativos, en lo que pretende destacar lo singular de un objeto o fenómeno.

Por otra parte, el poder transmitir gran cantidad de información en poco tiempo y de forma comprensible para los estudiantes, eleva el éxito del aprendizaje y los motiva, ya que los estimula desde el punto de vista psíquico y práctico, además activa las funciones intelectuales para la adquisición del conocimiento, lo que conlleva a que, con su óptimo empleo, se convierta en un novedoso y necesario medio en el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Las colecciones de software con las que cuentan las escuelas en Cuba son: "Multisaber" para Primaria, colección "El Navegante" para Secundaria Básica, "Futuro" para Preuniversitaria, ETP y adultos. Estas constituyen hiperentornos de aprendizajes, que no son más que un sistema informático basado en tecnología hipermedia, que contiene una mezcla o elementos representativos de diversas tipologías de software educativos.

Dentro de la colección "El Navegante" para Secundaria Básica, se encuentra "Elementos Matemáticos", donde se enmarca la presente investigación. El mismo brinda la posibilidad de interactuar el usuario y la máquina, elemento éste que, de no existir, sería muy poco probable que pudiera ofrecer algo diferente o mejor que

otros medios de enseñanza si existiese una adecuada dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, pues la imagen, el color, el sonido, etc. son combinados de forma amena.

El software educativo "Elementos Matemáticos" trata diferentes contenidos de la asignatura Matemática a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los estudiantes, mediante la simulación de fenómenos y ofrece un entorno de trabajo, más o menos sensible a las circunstancias de los estudiantes y más o menos rico en posibilidades de interacción, teniendo las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos, facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilita el trabajo independiente y, a la vez, un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

El uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en el proceso de enseñanza aprendizaje puede servir:

**Por parte del estudiante.**

Cuando el estudiante opera directamente el software educativo "Elementos Matemáticos", aunque es de vital importancia la acción dirigida por el profesor.



### **Por parte del profesor.**

Cuando el profesor opera directamente con el software educativo "Elementos Matemáticos" y el estudiante actúa como receptor del sistema de información. La generalidad plantea que este no es el caso más productivo para el aprendizaje.

El uso del software educativo "Elementos Matemáticos" por parte del profesor proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- Contribuye a ampliar el universo cognoscitivo en el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.
- Proporciona una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- Pueden adaptar el software educativo "Elementos Matemáticos" a las características y necesidades de su grupo, teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.
- Permiten elevar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje.
- Permiten controlar las actividades, ejercicios y tareas de forma individual o colectiva.
- Permite las relaciones interdisciplinarias con otras asignaturas.
- Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrolladora.

A partir del análisis que se realiza, resulta pertinente la elaboración de una propuesta metodológica para la resolución de problemas a través del uso de la selección de actividades que aparecen en el software educativo "Elementos Matemáticos", así como, la elaboración de actividades de sistematización, dirigidas a ofrecer un instrumento de cambio en el sistema de trabajo de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez", de modo que se haga realidad al evaluar los resultados que se obtengan al ser puesta en práctica.

El software educativo "Elementos matemáticos" está compuesto por seis módulos ellos son: contenidos, ejercicios, juegos, biblioteca, resultados y un módulo del profesor, los que se explicarán a continuación

**Módulo contenidos:** en este módulo se incorpora una “base de conocimientos” en forma de libro hipermedia, en la cual el estudiante puede buscar toda la información correspondiente con la temática del hiperentorno educativo y realizar una lectura no lineal mediante la navegación en toda la red de conocimientos y mediante los hipervínculos a modos de información en forma de: palabras calientes, imágenes fijas, animaciones, sonidos y videos. Los contenidos del software educativo "Elementos Matemáticas" son:

**1-Los números.**

- 1.1 - El significado de los números.
- 1.2 - Los números con signos.
- 1.3 - El dominio de los números racionales.

**2-El procedimiento de los datos numéricos.**

- 2.1 - Interpretación de datos numéricos.
- 2.2 - Estadística I.
- 2.3 - Estadística II.

**3- Las variables.**

- 3.1 - Introducción.
- 3.2 - El lenguaje de las variables.
- 3.3 - Igualdades que contienen variables.
- 3.4 - Proporcionalidad, función y ecuación.

**4- Las figuras y los cuerpos.**

- 4.1 - El mundo de las figuras planas.
- 4.2 - Igualdad y proporcionalidad entre figuras.
- 4.3 - Circunferencia y círculo.
- 4.4 - Los cuerpos y sus magnitudes.

**Módulo Ejercicios:** A través de esta opción se posibilita al estudiante ejercitar los conocimientos que posee sobre la materia objeto de estudio, accediendo a la base de ejercicios interactivos de diversas formas como: secuencial, al azar o asignados por el profesor, los cuales pueden brindar más de un intento para su solución. En todos los casos, la metodología empleada posibilita recibir ayudas o retroalimentaciones específicas a partir de la actuación del propio estudiante,

recibir información complementaria y ver la solución a los ejercicios, e incluso se realiza un registro de todo el proceder del estudiante para ser procesada en el módulo "Resultados".

En este módulo se pueden incorporar bases de ejercicios no interactivos, en los cuales el estudiante encuentre, desde la propuesta de ejercicios, las pistas o ayudas cognitivas para su solución, hasta la respuesta del ejercicio propuesto, con la posibilidad de filtrar los mismos, según el contenido específico que traten, nivel de complejidad, grado, etc.

Los ejercicios del software educativo "Elementos Matemáticos" están desglosados dentro de los siguientes temas:

- 1- Los números.
- 2- El procesamiento de los datos numéricos.
- 3- Las variables.
- 4- Las figuras y los cuerpos.

**Módulo Juegos:** Este módulo se fundamenta en el valor que la actividad lúdica puede tener dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, en específico, por el grado de motivación que puede despertar el juego en el estudiante, dependiendo de las características de los mismos. En todos los casos los juegos incorporados tienen un carácter educativo y están relacionados con la materia que se trata en el hiperentorno educativo. Entre los juegos se encuentran:

- 1- Parchís.
- 2- Rompecabezas.
- 3- Crucigrama.

**Módulo Biblioteca:** En este módulo se concentran una serie de posibilidades para los estudiantes y profesores. En dependencia del hiperentorno educativo que se trate, estos pueden ir desde la concentración del acceso a todos los componentes multimediales que se incorporan en el software (imágenes fijas, en movimiento, sonido y vídeo), hasta como el acceso a explicaciones sobre palabras de difícil significado, historia de la ciencia relacionada con el software educativo (biografías de personajes, hechos históricos, etc.), elementos del contenido

(definiciones, teoremas, fórmulas, tablas, etc.), fórum de discusión, visor de noticias, elementos de conectividad, etc. En el módulo Biblioteca del software educativo "Elementos Matemáticos" se encuentran:

- Videos.
- Imágenes.
- Tutores.
- Glosario.

**Módulo Resultados:** es donde se procesa toda la información que es reportada por el hiperentorno educativo de la actuación del estudiante y en dependencia del software educativo que se trate, se pueden realizar análisis que van desde la actuación ante los ejercicios interactivos a los que se enfrentó cada estudiante, hasta un análisis más integral que puede incorporar elementos descriptivos de la actuación, como: lugares que visitó, tiempo que permaneció en cada actividad, información que consultó (palabras calientes, biografías, definiciones, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos y vídeos), los análisis del comportamiento en las diferentes sesiones de entrenamiento y los principales problemas presentados, hasta reportes de análisis grupales e integrales.

**Módulo Profesor:** En este módulo es donde se concentran una serie de facilidades específicamente concebidas para el profesor tales como:

- El programa de la asignatura.
- Las orientaciones metodológicas para el empleo del software educativo.
- Artículos de interés sobre su asignatura o sobre el proceso docente educativo en general.
- Visor de ejercicios.
- Cambio de contraseña.
- Definición de aspectos sobre la funcionalidad del software.
- Modificaciones a las bases de datos de los estudiantes.

- Incorporación de nuevas bases de ejercicios para los diferentes temas que se tratan en el software. En este módulo del software educativo "Elementos Matemáticos", en lo referido a recomendaciones y artículos se plantea,, desde el punto de vista técnico, que este programa es un sistema abierto, en el sentido de la posibilidad de su sistemático enriquecimiento. Las interactividades previstas en los ejercicios se encuentran en base de datos externas que pueden ser instalados por el maestro según lo considere a partir del módulo profesor en la sección configurador.

De esta manera, el programa tendrá un largo "tiempo de vida" debido a la posibilidad de su permanente actualización, la cual puede realizarse, inclusive, de manera telemática. Para activar nuevas bases de datos será suficiente depositarlas en la carpeta ejercicios que se encuentran en el camino C: \Archivo de programa\El navegante\Elementos Matemáticos\Ejercicio y seleccionarlas mediante las listas desplegables ubicadas en la pantalla, a la que se accede posterior a la interacción con el botón configurador.

Se puede concluir que la teoría fundamenta la necesidad e importancia de la preparación de los estudiantes del Anexo 2 en la resolución de problemas matemáticos para enfrentarse a su futura profesión y como una vía esencial para la utilización del software educativo "Elementos Matemáticos". En consecuencia la autora ofrece una propuesta metodológica, la cual se expone en el siguiente epígrafe.

## **EPÍGRAFE 2: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON EL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO**

En el presente epígrafe se presenta inicialmente el diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez", en lo referente a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos", así como las características fundamentales de estos estudiantes .

En otro orden se revelan los principales componentes de la propuesta metodológica para favorecer la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en el Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez", se incluyen: los fundamentos metodológicos, fases, etapas, momentos y acciones a desarrollar por los sujetos implicados (estudiantes de la Escuela de Oficios y profesores), formas de evaluación para cada actividad, así como la propuesta de actividades de sistematización .

Apoyado en los métodos de investigación del nivel teórico se realizó un análisis del software educativo "Elementos matemáticos", determinando las actividades que se adecuan a las características de los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" y que pueden ser empleadas en el proceso enseñanza aprendizaje con más efectividad.

Se hace un análisis del Programa de Matemática para los estudiantes de escuelas de oficios correspondiente al Anexo 2 de los contenidos, objetivos y habilidades que brindan la posibilidad de poder utilizar el software educativo "Elementos Matemáticos" a partir de los contenidos y ejercicios que pueden favorecer la resolución de problemas, por lo que se realiza una propuesta metodológica en este sentido. Además, se proponen en la etapa de planificación actividades de sistematización para la fijación de estos contenidos.

## **2.1 Estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Escuela de Oficios “Juan Carlos Batista Domínguez” en lo referente a la resolución de problemas a través del software educativo" Elementos Matemáticos"**

En la revisión de documentos realizada con el objetivo de corroborar cómo los directivos le dan salida al trabajo relacionado con la resolución de problemas a través del software educativo" Elementos Matemáticos", se comprobó que existen las siguientes insuficiencias:

- En la estrategia de la escuela no se diseñan acciones metodológicas que preparen a los profesores en el entrenamiento de la resolución de problemas matemáticos y su metodología de forma única para todas las asignaturas y el uso adecuado del software educativo" Elementos Matemáticos" como medio de enseñanza.

En la revisión de los sistemas de clases para comprobar cómo los profesores planifican actividades relacionadas con este contenido, se constató que:

- No aparecen ejercicios dirigidos a la preparación de los estudiantes en la resolución de problemas.
- Al revisar las libretas de los estudiantes se observa que es escaso el trabajo con los problemas en algunas de las unidades estudiadas.
- No se orientan actividades independientes a través del uso del software educativo" Elementos Matemáticos"

En la observación a clases se comprobó que:

- Se trabajan los problemas sin una orientación en la metodología a seguir para su resolución y no se explotan las potencialidades de este contenido para vincularlo con las otras asignaturas, generalizando la metodología.
- No siempre se utilizan los impulsos heurísticos necesarios para la comprensión y solución de los mismos.

- No se utiliza el software educativo "Elementos Matemáticos" como medio de enseñanza para favorecer la motivación y el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Matemática.

En entrevistas realizadas a los profesores con el objetivo de conocer la profundidad con que dominan el contenido se pudo comprobar que:

- Es limitado el dominio que poseen para entrenar a los estudiantes en la resolución de problemas.
- Refieren que no siempre se proyectan actividades dedicadas a este contenido y no se usa el software educativo "Elementos Matemáticos" como elemento motivador y facilitador de conocimiento.
- Es pobre la realización de actividades metodológicas y didácticas para la preparación a los profesores en este contenido, buscando unidad de criterios para su solución, pues el estudiante es uno solo y recibe influencia de un colectivo completo.

En entrevistas realizadas a los estudiantes se constató que:

- Es insuficiente el conocimiento de las vías para solucionar un problema y falta motivación en el estudio de los contenidos matemáticos.
- Los profesores no utilizan el software educativo "Elementos Matemáticos" como medio de enseñanza.

Como resultado de los métodos empíricos aplicados se determinaron como regularidades fundamentales que originan el problema objeto de investigación las siguientes:

- Bajo nivel motivacional en los estudiantes para la resolución de problemas.
- No se emplean recursos heurísticos por parte de los profesores para la orientación de las fases o etapas para la resolución de problemas.
- Insuficiente uso del software educativo "Elementos Matemáticos" como medio de enseñanza.



- Pobre aprovechamiento en los estudiantes de los significados prácticos de la resolución de problemas para la vida y para su futura profesión.

Los resultados en la prueba pedagógica inicial se comportaron de la siguiente manera (teniendo en cuenta los elementos del conocimiento que debe vencer): 8 estudiantes obtienen la categoría de desaprobados, con menos de 6 puntos para un 42.8% y 6 aprobados distribuidos de la siguiente forma, 2 con 6 puntos; 2 obtuvieron 7 puntos; 1 con 8 puntos y el máximo lo alcanzó un solo estudiante.

Lo antes analizado, revela los bajos resultados alcanzados en la resolución de problemas, pues se evidencia que los estudiantes no reconocen la pregunta del problema, no dominan la operación de cálculo, lo que corrobora que existen dificultades en el significado práctico de las operaciones de cálculo y en el desarrollo de la habilidad interpretar dentro de su solución.

En la elaboración de la propuesta metodológica se tuvieron en cuenta las características de los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez". A continuación se exponen las fundamentales que se consideraron para la elaboración y aplicación de la propuesta.

## **2. 2 Características de los estudiantes de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez"**

La Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" se encuentra ubicada en el consejo popular Buenaventura 1, en el municipio Calixto García. Comenzó a funcionar en el año 1991, con modelo de construcción rústico.

La institución cuenta con una matrícula de 53 estudiantes, desglosada de la siguiente forma: 9 hembras y 44 varones. De ellos, 14 estudiantes en el Anexo 2 y 39 del Anexo 1

Esta distribución de los estudiantes responde a la cantidad de locales con que cuenta la institución, por lo que formaron 3 grupos de 14; 19 y 20 estudiantes, respectivamente.

El grupo del Anexo 2 posee una matrícula de 14 estudiantes, 10 de ellos son del sexo masculino y 4 del femenino. Como el centro de esta investigación lo

constituye, precisamente, este grupo, resulta importante detallar algunos elementos que caracterizan a estos adolescentes para la posterior comprensión de la propuesta.

Los estudiantes del Anexo 2 se encuentran en una etapa difícil en su desarrollo, es el período de la adolescencia, donde en estos grupos se observa, con más frecuencia, la diversidad de sus rasgos.

Estos estudiantes entran a este centro con dos años de retraso escolar. El 100% de ellos son hijos de padres divorciados, el 85,7% son desatendidos, el 35.7% conviven con familias de conducta moral inadecuada, no reciben cariño por parte de sus padres, el 71.4% de la matrícula es de procedencia obrera, solo 1 estudiante tiene sus padres graduados de nivel superior y ninguno procede de padres educadores. A todo esto se le suman los problemas de retraso escolar y problemas psicológicos, lo que demuestra entonces la difícil situación de los estudiantes de dicha escuela.

Con relación a la motivación profesional, la elección de la futura profesión aún no constituye un problema para el adolescente. Sin embargo, los estudiantes de la Escuela de Oficios “Juan Carlos Batista Domínguez” en el Anexo 2 se ven en esa disyuntiva propia de su sistema de enseñanza, deben escoger una profesión, prepararse y lograr el título de Obrero Calificado.

Estas circunstancias condujeron al análisis detallado del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la muestra seleccionada, centrado fundamentalmente en cómo preparar a los profesores en la utilización de medios de enseñanza, que conduzcan a la fijación de los contenidos matemáticos, con énfasis en la resolución de problemas, por la contribución del mismo a la formación laboral de los estudiantes. En este sentido la autora elaboró la siguiente propuesta con el objetivo de favorecer la preparación de los profesores.

### **2.3. Propuesta metodológica para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos"**

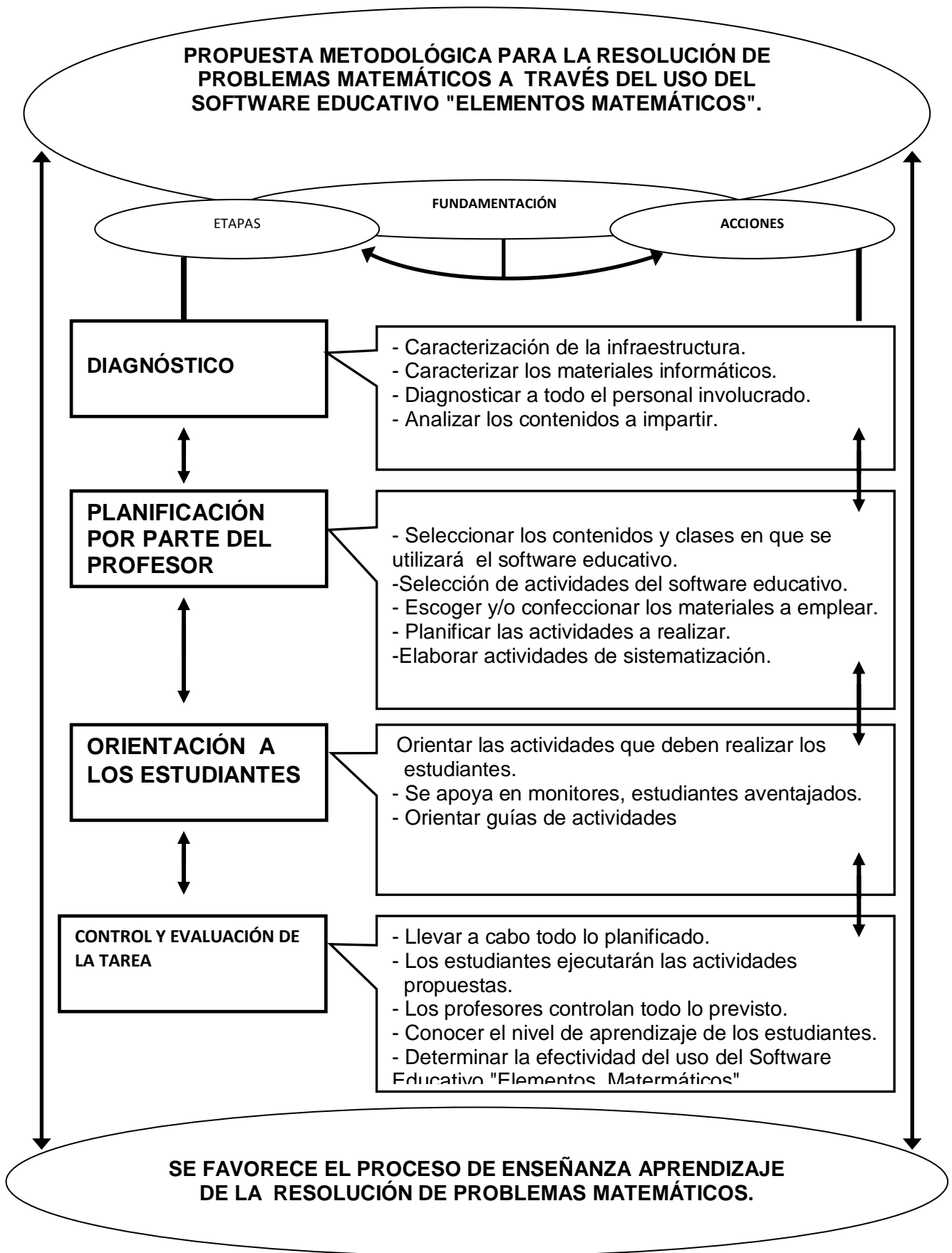
Para la posterior comprensión de la propuesta metodológica que se ofrece en este epígrafe, se parte del concepto de propuesta que aparece en el Gran Diccionario de la Lengua Española "Larousse".

Según este diccionario, una propuesta es una idea que se propone a otros para que sea puesta en práctica, si se considera acertada. El término metodológica, proviene de metodología, que en este caso, es la parte de la lógica que estudia los métodos. Por lo tanto, para la autora una propuesta metodológica es una vía de acciones metodológicas que dan solución a un problema.

La propuesta metodológica está conformada por cuatro etapas y sus respectivas acciones. En lo adelante se ofrece una explicación detallada sobre las diferentes etapas de la propuesta y las posibles acciones a realizar para el cumplimiento de cada una de ellas:

1. Etapa de diagnóstico.
2. Etapa de planificación.
3. Etapa de orientación a los estudiantes.
4. Etapa de control y evaluación.

A continuación se realiza una representación gráfica de la misma:



Por el fin de esta investigación es oportuno explicar cada una de las etapas que forman la propuesta metodológica:

**Etapas de diagnóstico:** se parte de la caracterización de la infraestructura del lugar donde se encuentra enclavada la escuela, enfatizando en su desarrollo y el nivel de informatización existente, así como del estado físico y técnico del laboratorio de computación. Se diagnostica la preparación del profesor de Matemática, del técnico del laboratorio y de los demás profesores del grupo, así como de sus estudiantes, específicamente dirigido a los intereses y conocimientos informáticos que poseen.

Se procede a caracterizar los recursos informáticos existentes, es decir, los software educativos y otros programas relacionados con los contenidos abordados en la resolución de problemas matemáticos en las escuelas de oficios, culminando su preparación, tanto en el manejo de los mismos, como al contenido de la Matemática que abordan. Se realiza un análisis del contenido objeto de estudio, ubicación de la unidad y las clases, según dosificación, para su tratamiento.

**Etapas de planificación:** Se planifican las actividades a realizar; para ello se ofrece la orientación para la realización de las diferentes actividades en el tratamiento del contenido de la resolución de problemas matemáticos en las escuelas de oficios.

El profesor realiza el estudio, dentro de la unidad y el grado, de los siguientes aspectos:

- El contenido de la resolución de problemas. Su metodología.
- Las orientaciones metodológicas y documentos normativos.
- Los objetivos formativos.
- Habilidades generales y específicas de la Matemática.
- El sistema de habilidades y de valores.
- El sistema de conocimientos.
- El diagnóstico del grupo.

- Las características del grupo y del local a utilizar.
- Los conocimientos previos de los estudiantes.
- Desarrolla la dosificación de la unidad, del epígrafe y de las clases, teniendo presente en cuáles de ellas y en qué momentos se va a utilizar el software educativo "Elementos Matemáticos", y cómo se va a utilizar en las clases.
- Revisa, de forma detallada, el software educativo "Elementos Matemáticos", determina las potencialidades que brinda para utilizarlo en la resolución de problemas y el manejo de todas sus opciones.
- Prepara las guías de trabajo, es decir, las orientaciones y tipos de actividades que se propondrán, para lo que debe tener en cuenta:
  - El contenido a tratar.
  - Nivel de profundidad que se desea lograr.
  - Individualidades y diagnóstico del grupo.
  - El tiempo de trabajo en la computadora y en la libreta.
  - Tipo de clase.
  - Tipos de actividades.
  - Cómo y a quiénes se van a evaluar en la actividad.
- Se elaboran las actividades de sistematización

El profesor profundiza en el manejo del software educativo "Elementos Matemáticos", y determina su empleo a partir del conocimiento de las características del grupo. Se conciben las acciones para el desarrollo de la actividad, realiza las coordinaciones pertinentes con el profesor de Informática y prepara las diferentes actividades a realizar por los estudiantes en el aprendizaje del manejo del software.

**Etapas de orientación a los estudiantes:** en esta etapa el profesor orienta las actividades seleccionadas del software educativo "Elementos Matemáticos" que

deben realizar los estudiantes para prepararse en la resolución de problemas matemáticos. Demuestra y orienta actividades de sistematización, las cuales se elaboraron con el objetivo de fijar el contenido de la resolución de problemas, con la característica de estar actualizadas y con datos propios de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez".

Es de destacar, que para el desarrollo exitoso de la preparación de los estudiantes el profesor puede apoyarse en los monitores, estudiantes aventajados y además, orientar guías de actividades para facilitar el proceso, aprovechar el horario de tiempo de máquina, haciendo coordinación con el técnico de Informática.

**Etapas de control y evaluación de la tarea:** en esta etapa se lleva a la práctica todo lo planificado, teniendo presente los conocimientos que poseen los estudiantes. Es de vital importancia señalar que las actividades a realizar en la clase deben estar dirigidas y controladas por el profesor, quien tiene la tarea de hacer cumplir todo lo planificado, teniendo siempre presente las características individuales de sus estudiantes y los momentos de utilización del software educativo "Elementos Matemáticos".

Además, a la par de esta actividad se va evaluando la asimilación, por parte de los estudiantes de los contenidos recibidos, a través de las diferentes formas de evaluación existentes: orales, escritas, según el trabajo realizado en la máquina o en la libreta, entre otras. Estas formas de evaluación permiten al profesor ir retroalimentando los contenidos y así ir perfeccionando su trabajo.

Es importante destacar, que las evaluaciones escritas en la asignatura Matemática se califican por elementos de conocimientos. El estudiante, para aprobar, debe lograr el 60%, por lo que no se debe buscar normas generales para su calificación, pues cada problema tiene sus particularidades. No obstante, el profesor debe estar seguro que el estudiante domine las fases dadas en el epígrafe 1 y que de la calidad de ellas depende su categoría. Por esta razón, se ejemplifica una de las actividades de sistematización, tanto en su metodología para su resolución, como en la forma para su calificación.

Para materializar la etapa de planificación se proponen actividades del software educativo "Elementos Matemáticos", las cuales tienen la misma estructura didáctica, donde se ejecutaron un conjunto de acciones concretas que conforman un procedimiento para la elaboración de cada una, la misma consiste en:

- Formular el objetivo a lograr.
- Análisis del tema y contenido.
- Determinar la correspondencia del contenido con características de los estudiantes.
- Delimitar los elementos que puedan fortalecer la relación con la Informática.
- Valorar la relación entre el contenido de la resolución de problemas con el software educativo "Elementos matemáticos"
- Determinar el tiempo y los materiales que se emplearán.
- Evaluación de cada ejercicio.

### **Actividades seleccionadas del software educativo "Elementos Matemáticos"**

**1- Objetivo:** Resolver problema de cálculo con números racionales, a partir del uso del software educativo " Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 47 del contenido #1 del software educativo " Elementos Matemáticos"

47-La mamá de Yissel paga una cuota sindical de \$ 2,75 mensuales.

Cuando ha pagado \$ 16,5. ¿Cuántos meses ha abordado?

- 6 meses
- 60 meses
- 0,6 meses
- 8 meses

**Conocimientos Previos:** Operaciones con números racionales.



**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo, haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

**2-Objetivo:** Resolver problema utilizando el cálculo con números naturales, a partir del uso del software educativo " Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 48 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

48- En un juego de balonmano por cada 5 tiros se anotaron dos goles. Si es total hubo 20 tiros. ¿Cuántos goles se anotaron?

8

32

200

0,125

**Conocimientos Previos:** Operaciones con números naturales (multiplicación y división).

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, acerca de la metodología para la resolución de problemas. Aprovechar para fomentar el valor solidaridad, el papel jugado por nuestros deportistas en eventos internacionales.

**Evaluación:** A través de la observación del desempeño, así como aplicar las diferentes formas de control a la actividad (autoevaluación, coevaluación y evaluación).

**3- Objetivo:** Resolver problema utilizando el cálculo con números naturales, a partir del uso del software educativo " Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 50 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

50- Derrocada la Tiranía Machadista las organizaciones revolucionarias decidieron traer a Cuba las cenizas de Julio Antonio Mella. Todo el pueblo se movilizó y por supuesto los pioneros también. Las tropas del tirano Batista disolvieron aquella manifestación. El año en que ocurrieron aquellos hechos, donde cayó el primer mártir de La Liga de los Pioneros, es la diferencia entre el año en que se cumplió el 40 aniversario de la decisión de Patria o Muerte y 67. ¿En qué año ocurrieron esos hechos?

Estos hechos ocurrieron en:

**Conocimientos Previos:** Operaciones con números naturales (adición y sustracción), fechas históricas.

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, así como libro de texto de Historia de Cuba de 7mo, 8vo y 9no. Aprovechar para fortalecer el valor patriotismo y vincularlo con la asignatura Historia de Cuba.

**Evaluación:** A través de dos equipos, donde uno es ponente y el otro oponente.

**4- Objetivo:** Resolver problema utilizando el cálculo con números naturales a partir del uso del software educativo " Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 52 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

52- Una vez disuelta la liga de los Pioneros en 1936, no volvió a organizarse un movimiento pioneril hasta 1961. ¿Cuántos años transcurrieron, sin que existiera en Cuba una organización pioneril?

Transcurrieron  años sin que existiera en Cuba una organización pioneril.

**Conocimientos Previos:** Operaciones con números naturales (adición y sustracción), fechas históricas.

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, así como libro de texto de Historia de Cuba de 7mo, 8vo y 9no.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

**5- Objetivo:** Resolver problema utilizando el cálculo con números naturales vinculados a la Historia de Cuba a partir del uso del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 53 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

53- La Unión de Pioneros Rebeldes contó con un órgano de divulgación, que tenía como función orientar a los niños en sus principales tareas. El año de publicación de esta revista es la diferencia entre el año de La Revolución Victoriosa en el nuevo milenio y 40.

¿En qué año se publicó esta revista?

Esta revista se publicó en:

**Conocimientos Previos:** Operaciones con números naturales (adición y sustracción), fechas históricas.

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, así como libro de texto de Historia de Cuba de 7mo, 8vo y 9no.

**Evaluación:** A través de la observación del desempeño, así como aplicar las diferentes formas de control a la actividad (autoevaluación, coevaluación y evaluación).

**6- Objetivo:** Resolver problema utilizando la definición de tanto por ciento, a partir del uso del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 45 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

45- Hasta el 27 de diciembre del 2000 de las 1962 escuelas que no tenían electricidad en el país, se habían electrificado aproximadamente el 13% de ellas, esto significa.

13 de cada 10 de las que faltaban se electrificaron.

13 de cada 1000 de las que faltaban, se electrificaron.

13 de cada 100 de las que faltaban, se electrificaron.

13 de ellas se electrificaron.

**Conocimientos Previos:** Definición del tanto por ciento.

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to (tanto por ciento) y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, aprovechar para realizar una valoración sobre los avances de la Revolución, así como la necesidad del ahorro de energía y el uso racional de la computadora.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo, haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

**7- Objetivo:** Resolver problema utilizando el tanto por ciento y cálculo numérico, a partir del uso del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 84 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Conocimientos Previos:** Fórmula para el tanto por ciento y operaciones con números naturales (adición, sustracción, multiplicación y división), hechos históricos.

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to (tanto por ciento) y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, así como libro de texto de Historia de Cuba de 7mo, 8vo y 9no.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo, haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

**8- Objetivo:** Resolver problema utilizando el tanto por ciento y cálculo numérico, a partir del uso del software educativo " Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 87 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Conocimientos Previos:** Fórmula para el tanto por ciento y operaciones con números naturales (adición, sustracción, multiplicación y división).

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to (tanto por ciento) y 7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, así como libro de texto de Historia de Cuba de 7mo, 8vo y 9no.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo, haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

**9- Objetivo:** Resolver problema de cálculo numérico, a partir del uso del software educativo " Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 155 del contenido #1 del software educativo y multiplicación).

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to ,7mo grado de Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, aprovechar para realizar una valoración sobre los avances de la Revolución, así como la necesidad del ahorro de energía, el uso racional de la computadora.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo, haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

**10- Objetivo:** Resolver problema de cálculo numérico, a partir del uso del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Contenido:** Resolver ejercicio 157 del contenido #1 del software educativo "Elementos Matemáticos"

**Conocimientos Previos:** Operaciones en los diferentes dominios numéricos.

**Precisiones Metodológicas:** Consultar el Libro de texto 6to y 7mo grado Matemática, las Orientaciones Metodológicas de 10mo grado de Matemática, lo referido a la metodología para la resolución de problemas, aprovechar para realizar una valoración sobre los avances de la Revolución, así como la necesidad del ahorro de energía, el uso racional de la computadora.

**Evaluación:** A través del trabajo por dúo, haciendo una valoración uno de los estudiantes de la respuesta del otro compañero.

### **Actividades de sistematización para la resolución de problemas**

Dentro de la tercera etapa de la propuesta metodológica que se ofrece, una de las acciones a realizar es la elaboración de actividades de sistematización, con el objetivo de fijar los conocimientos relacionados con la resolución de problemas, fundamentalmente los contenidos de cálculo numérico y tanto por ciento, así como la vinculación con los oficios que ejercen estos estudiantes. Además, el software educativo "Elementos Matemáticos" por ser elaborado hace más de diez años y no haberse confeccionado de forma particular para los estudiantes de Escuela de Oficios, los datos que se ofrecen en los ejercicios no están actualizados, ni contextualizados en la práctica que ellos necesitan para su futura profesión.

Estas actividades están caracterizadas por: transmitir información y estimular a la valoración de situaciones prácticas, no de forma aislada, sino con un conjunto de relaciones existentes en los contenidos de Matemática (resolución de problemas, cálculo numérico, parte todo, tanto por ciento, etc.), que posibilite extraer

conclusiones sólidas, estimular el desarrollo de diferentes formas de razonamiento y procedimientos heurísticos y dar permanencia a los objetivos básicos de la asignatura, de manera que los contenidos se reactiven permanentemente y se relacionen con la vida misma.

La idea fundamental que se propone es romper con el aislamiento en el aprendizaje de los conceptos, relaciones y procedimientos, que hacen más difícil al estudiante realizar un proceso de reestructuración en función de sus propios conocimientos, para lograr, con determinadas condiciones o datos conocidos, encontrar vías de solución que guíen hacia la demostración de lo desconocido. Estas actividades de sistematización se pueden incorporar en el software educativo "Elementos Matemáticos", a través del Módulo del profesor, como se detalla en el epígrafe 1

### **Actividades de sistematización**

1- El taller polivalente de nuestra escuela aportó al plan de producción de alta demanda \$ 1200.00, de ellos \$ 845.00 corresponden al área de carpintería y el resto a metales.

a) ¿Cuánto aportó el área de metales?

\_\_\_ 355¢

\_\_\_ \$ 355.00

\_\_\_ \$ 2045.00

\_\_\_ \$ 1.75

b) ¿Qué área obtuvo mejores resultados?

2- Jorge, que realiza práctica en una unidad gastronómica, debe resolver la siguiente situación:

- Un usuario hace varios pedidos que en total importa un valor de \$ 6.75, el mismo paga con un billete de veinte pesos.

¿Cuánto debe devolver Jorge? .Marca con una X la respuesta correcta.

\_\_\_ \$ 14.00

\_\_\_ \$ 14.25

\_\_\_ \$ 13.25

\_\_\_ \$ 13.35

3- Para la elaboración de un pan se emplean 37g de harina, si se elaboran 233 panes para la merienda de los estudiantes. ¿Cuántos gramos de harina se necesitan?

4- De un listón de madera de 6,26m se recortaron 3 pedazos de 0,85m y 4 pedazos de 0,55m.

¿Cuál es el largo del listón que queda?

¿Si el listón que queda se corta en dos pedazos de igual tamaño, cuál será el largo de cada uno?

5- Juan llega al centro gastronómico "El Amanecer" y compra 8 bocaditos que le cuestan \$ 11.20.

¿Cuál es valor de cada bocadito?

¿Qué cantidad de bocaditos puede comprar con \$ 28?

6- Juan Carlos Batista Domínguez el mártir de la Escuela de Oficios nació en 1966.

¿Cuántos años tenía al morir?

¿Qué aniversario de su natalicio se conmemorará en el año 2011?

7- Una instalación de cables de eléctricos requieren 8 pedazos de cable de  $23\frac{1}{2}$ m de largo, 12 pedazos de cable de  $7\frac{1}{4}$ m y 6 pedazos de cable de  $2\frac{1}{3}$ m. ¿Qué longitud de cable eléctrico se necesita en total?

8- En la asamblea de la ONU efectuada en el mes de octubre del 2010, participaron 192 países, de ellos; 187 votaron a favor ,2 en contra y 3 abstenciones.



¿Qué porcentaje de los países votaron a favor?

9- La Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez", tenía un plan de consumo de electricidad en el mes de mayo del 2010 de 400 Kw; de ellos gastó el 84%.

¿Cuál fue el gasto real del centro?

Si en el mes de abril del 2010 con un mismo plan se consumió 304Kw. ¿En cuál de los dos meses se consumió menos?

10- El área total de la finca de autoconsumo de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez." es de 3,92ha; de ellas: dedicadas a hortalizas 0,76ha, a frutas 0,34ha, a viandas 1,13ha y el resto a comida animal.

¿Cuántas ha en total se dedican al consumo de hortalizas, frutas y viandas?

¿Cuántas ha se dedican al consumo animal?

¿Qué porcentaje representan del total las destinadas a comida animal?

Por la importancia que posee la resolución de problemas y la metodología para su solución, se expone un ejemplo de cómo el profesor, mediante impulsos heurísticos, puede guiar el proceso para la obtención del conocimiento, donde el estudiante llegue a resolver el problema por sí solo.

### **Impulsos heurísticos que pueden utilizarse para resolver problemas, a partir de la metodología orientada, tomando como ejemplo la actividad 10**

1-Fase de orientación

Para comprender el enunciado del problema se pueden realizar las siguientes preguntas:

-¿De qué se habla en el problema?- de datos reales de la finca de autoconsumo de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez", la cantidad de tierras que posee y su distribución, según el fin de cada una de las partes.

¿Qué datos se dan?

La extensión total de tierra

La cantidad de tierra dedicada a hortalizas, frutas y viandas.

¿Qué se busca?

La extensión de tierra que se dedica a hortalizas, frutas y viandas en total.

La que se dedica a comida animal y el por ciento que representa del total de tierra en existencia.

¿Determinan los datos la solución del problema? si

¿Son suficientes?- sobran. En este caso son suficientes, pero puede darse el caso que sobren datos o los que den no sean suficientes.

- ¿Podría proponerse el problema de otra manera?

- Si, se puede solicitar a los estudiantes, como estudio independiente, que elaboren problemas con estos datos de otra manera.

- ¿Puede hacerse un esbozo o gráfico que esclarezca la situación?

En este caso no es necesario.

2-Fase de ejecución

Encontrar una vía de solución (análisis)

Para facilitar la búsqueda de la vía de solución se sugieren algunas actividades:

Formular las relaciones entre los datos y la incógnita.

Tratar de relacionar el problema con otro conocido que se halla realizado en clase, cuya solución es más simple o inmediata.

Transformar (o introducir una nueva) la incógnita, acercándola a los datos (En este caso Ca como la cantidad de tierra dedicada a comida animal).

Recordar la solución de ejercicios análogos.

Analizar si se han tenido en cuenta todos los datos.

Generalizar el problema, si es posible.

Analizar casos particulares.

Resolver problemas parciales (considerar sólo una parte de las condiciones).

Hacer gráficos que ilustren las relaciones encontradas.

Realizar el plan de solución elaborado. (síntesis)

Para esto se debe fundamentar la corrección de cada paso, realizar los cálculos necesarios, resolver ecuaciones, simplificar, transformar expresiones, etc.

Datos:

Tha=3,92ha

hortalizas→0,76ha

frutas→0,34ha

viandas→1,13ha

¿? Consumo animal → y

$$0,76 \quad 3,92 \quad 0,76ha+0,34ha+1,13ha=2,23ha$$

$$0,34 \quad \underline{-2,23}$$

$$\underline{1,13} \quad 1,69 \quad 2,23ha+y=3,92ha$$

$$2,23 \quad y=3,92ha-2,23ha$$

$$y=1,69ha$$

$$\frac{x}{100} \cdot 3,92 = 1,69ha$$

$$\frac{x}{100} = 1,69/3,92$$

$$X = \underline{1,69 \cdot 100}$$

$$3,92$$

$$X=43,1\%$$

R/ Se dedican al consumo de hortalizas, frutas y viandas un total de 2,23ha.

a) Al consumo animal se dedican 1,69ha.

b) La cantidad de tierras que se destinan al consumo animal representan un 43,1% del total de hectáreas

3-Fase de control

Comprobar la solución y evaluarla críticamente.

¿Es lógico el resultado? ¿Por qué? Se debe evaluar, si es posible, con la cantidad

de tierra en total obtener esos resultados parciales, se debe analizar, que no debe dar un resultado negativo, ni mayor que el total, analizar lógicamente el por ciento.

¿Es posible comprobar la solución? Si. ¿Cómo?

¿Es posible resolver el problema por una vía más corta? Analizar solución por otras vías, incluyendo el tanteo.

¿Qué otro resultado se puede obtener por esta vía?

Propuesta para la evaluación: Se evaluará la actividad teniendo en cuenta los elementos del conocimiento, a partir del dominio de las habilidades para resolver problemas matemáticos, donde cada elemento del conocimiento tiene un valor en puntos y su aprobado es el 60% vencido, como se muestra a continuación.

No	Elementos del conocimiento	Cantidad de puntos
1	Declarar el total de ha	0.5 puntos
2	Declarar total ha de(vianda, hortaliza y frutas)	0.5 puntos
3	Declarar la incógnita	0.5 puntos
4	Por plantear la suma	1.5 puntos
5	Por el resultado	0.5 puntos
6	Por plantear la diferencia entre 1 y 5	1.5 puntos
7	Por el resultado	0.5 puntos
8	Plantear la relación (Identificar la fórmula)	2 puntos
9	Por transponer	0.5 puntos
10	Por calcular	0.5 puntos

11	Por respuesta a)	0.5 puntos
12	Por respuesta b)	0.5 puntos
13	Por respuesta c)	0.5 puntos

Es necesario destacar que estas etapas y preguntas no constituyen un algoritmo obligatorio, que no son fijas, aisladas unas de otras, sino que constituyen una guía para la acción, una orientación sobre cómo proceder. Esta guía no representa un conocimiento aislado que los estudiantes deben adquirir, sino una base orientadora de la acción de resolver problemas; es por eso que el profesor debe hacer explícita estas etapas para los estudiantes e incluirlas en la vía de resolución de ejercicios usados como modelo, de tal forma que los estudiantes aprendan, no sólo a resolver determinados ejercicios, sino también, la vía de resolución de problemas.

De todo lo dicho hasta ahora acerca de los impulsos heurísticos, se puede reiterar que enseñar solamente al estudiante a resolver tipos de ejercicios, lejos de contribuir al desarrollo del pensamiento, distorsiona uno de los principales objetivos de la enseñanza de la Matemática y desperdicia una de las formas fundamentales de que dispone la escuela para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes. Es importante recordar que resolver un ejercicio de varias formas, es más útil que resolver varios ejercicios iguales.

### **EPIGRAFE 3: VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA**

La valoración de la efectividad de la propuesta se realizó en dos momentos. Inicialmente se efectuó la preparación metodológica de los profesores a través del tratamiento al tema investigado en el desarrollo del sistema de trabajo metodológico de la escuela y en un segundo momento se efectuó la introducción de la propuesta en la práctica educativa, lo que permitió evaluar la elevación gradual de la calidad del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática, en los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" en lo referente a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

#### **3.1 Inserción de la propuesta metodológica para la resolución de problemas matemáticos, a través del software educativo "Elementos Matemáticos" en el sistema de trabajo metodológico de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez"**

Al realizar la exploración del problema de la investigación y caracterizada la muestra a partir de los resultados del diagnóstico, desde perspectivas socio pedagógicas, se hizo necesario analizar y proyectar una propuesta metodológica encaminada a la búsqueda de una posible solución al problema.

Con el objetivo de favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos" y para lograr una participación más activa de los estudiantes en la apropiación del conocimiento, de modo que repercuta en una notable mejoría en el aprendizaje de esta materia, se puso en práctica las ideas reflejadas en las actividades seleccionadas, así como la elaboración de actividades de sistematización

Se desarrolló una reunión metodológica donde se determinó como problemática la relacionada con el tratamiento a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" por parte de los profesores implicados en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, correspondiente al Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos

Batista Domínguez”, constituyendo esta temática una prioridad del centro.

A partir del análisis efectuado en la reunión metodológica, se realizó un Taller metodológico dirigido a la preparación de los profesores, haciendo énfasis en el objetivo y en el contenido de la propuesta metodológica para la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

Teniendo en cuenta la Pedagogía, el taller se categoriza como método, como procedimiento o como técnica y/o forma de organización del proceso pedagógico.

En Argentina, Chile, Colombia, México con el desarrollo de la "Educación Popular", muy vinculado con la corriente constructivista, en la década del 70 – 80 se trabajó el taller por diversos autores, entre ellos: Calzado (1998), Mirabent (1990)

Se coincide con Calzado (1998), cuando define taller como:... “un tipo de forma de organización que concuerda con la concepción problematizadora y desarrolladora de la educación, en la medida en que en él se trata de salvar la dicotomía que se produce entre teoría - práctica; producción – transmisión de conocimientos, habilidades – hábitos; investigación – docencia; temático – dinámico. Este fenómeno se presenta en mayor o menor grado en algunas de las formas de organización empleadas hasta el momento”... Es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos”...

**Requisitos para el desarrollo del taller: Asumidos de Diego (2009) y ajustados a las características de esta investigación.**

- Posee objetivos claros, precisos y que representen la realidad, así como las condiciones reales en que se está trabajando.
- Integra, de manera dinámica y dialéctica, los problemas que se discuten en la práctica profesional, según el contexto histórico - social.
- Tener en cuenta los fundamentos teóricos de la Pedagogía, la Psicología y las diferentes materias afines, del tema que se investiga.

- Interpretar los resultados de la práctica profesional, a partir de anotaciones de lo que sucede y resumir el proceso de trabajo del grupo.
- Utilizar el tiempo necesario para concluir la tarea de cada taller.

La autora coincide con los planteamientos anteriores, porque el taller constituye un modo de proceder en la organización de un tipo de actividad del proceso pedagógico, en la cual se integran todos los componentes de forma dinámica, asegura el logro de los objetivos propuestos, la reflexión colectiva sobre un problema y la proyección de alternativas de solución, desde la experiencia o inexperiencia de los participantes.

Teniendo en cuenta los requisitos antes mencionados, se realiza un taller metodológico para favorecer la preparación de los profesores, incentivando el interés y la necesidad de contribuir al desarrollo de la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos", siguiendo una misma metodología.

La elaboración del taller metodológico que se propone, desde la propia explicación de su construcción, permite la preparación de los profesores para la correcta implementación de la propuesta metodológica.

Los temas que se proponen son resultado de la revisión minuciosa de las principales regularidades, de las sistematizaciones teóricas y empíricas realizadas durante la investigación, a partir de lo cual se declaran como temas a abordar:

- Fundamentos teóricos que se elaboran para la concepción de la propuesta.
- Conceptos sobre problemas matemáticos y resolución de problemas.
- El método heurístico en la resolución de problemas matemáticos.
- Fundamentos psicológicos y pedagógicos que sustentan la resolución de problemas matemáticos.
- Fundamentación metodológica de la propuesta.
- Manejo y utilización del Software Educativo "Elementos Matemáticos".



Estos temas a tratar se concretan en el siguiente taller metodológico:

#### Taller Metodológico

**Tema:** El Software "Educativo Elementos Matemáticos". Una vía para favorecer la resolución de problemas matemáticos.

**Objetivo:** Capacitar a los profesores para el trabajo con la resolución de problemas a través del Software Educativo "Elementos Matemáticos", incentivando el interés y la necesidad de contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes

#### **Contenido:**

- Fundamentación metodológica que sustenta la propuesta.
- Concepto de problemas matemáticos. Metodología para su solución
- Potencialidades del Software Educativo "Elementos Matemáticos".

#### **Desarrollo:**

Se parte de varias situaciones para que los profesores reconozcan cuáles de ellos constituyen problemas y cuáles no, qué elementos permitieron identificarlo, en qué se diferencian de los ejercicios, llegando a deducir el concepto de problema. A continuación se analizan algunos criterios de diferentes autores, hasta llegar al concepto más integrador.

Posteriormente se realiza un debate profesional de cómo dar tratamiento a la resolución de problemas, según la metodología y cómo el resto de las asignaturas pueden contribuir a favorecer el aprendizaje de la matemática, así como reflexionar sobre los medios de enseñanza que utilizan en sus clases, demostrando las potencialidades que ofrece el Software Educativo "Elementos Matemáticos" y su contextualización en el desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A continuación se presentan problemas seleccionadas del Software Educativo "Elementos Matemáticos" y se elaboran actividades de sistematización, que están dentro de la etapa de planificación de la propuesta metodológica.

Evaluación: A través de la participación de cada uno de sus miembros y la técnica participativa de lo positivo, negativo e interesante (PNI).

Al realizar el análisis de los resultados de la técnica anterior, se constató que el 100% de los participantes consideraron pertinente la propuesta, emitiendo los criterios siguientes:

- Ofrece elementos teóricos y metodológicos para la preparación de los profesores, relacionados con la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en la Educación Técnica y Profesional.
- Resulta novedosa e interesante la propuesta de la investigación, así como la elaboración de actividades de sistematización concebidas a partir de situaciones vivenciales y en correspondencia con sus futuras profesiones.
- Aporta una propuesta metodológica compuesta por cuatro etapas de forma coherente, que considera la metodología para la resolución de problemas matemáticos a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

Los resultados que se exponen posibilitan la concepción de una clase metodológica instructiva, cuyo tema está relacionado con el tratamiento a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

Esta clase metodológica instructiva tiene como objetivo: Valorar la propuesta metodológica del tratamiento a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" y las posibilidades de esta metodología para poder ser utilizada por todas las asignaturas.

Coherente con el sistema de trabajo metodológico de la escuela, se concibe el desarrollo de una clase abierta dirigida a la comprobación del cumplimiento de las orientaciones y sugerencias ofrecidas en la clase metodológica instructiva. Se comprobó la preparación alcanzada por los profesores, la cual se evidenció en:

- Un nivel superior en la orientación para que los estudiantes comprendieran la situación problémica.
- Mayor preparación para la elaboración de problemas matemáticos.
- El cumplimiento de las etapas de la propuesta metodológica para la resolución de problemas.
- El cumplimiento de las fases para la resolución de problemas.
- Profesores de otras asignaturas aplicando la metodología para la resolución de problemas.
- Utilización de otros software educativos como medio de enseñanza y como elemento motivador para la adquisición de conocimientos.
- El uso de recursos heurísticos en la resolución de problemas.

Lo antes planteado posibilitó la introducción de la propuesta en la práctica educativa, a través de la instrumentación parcial en la práctica.

### **3.2 Evaluación de la propuesta metodológica en la práctica educativa.**

En la realización del diagnóstico inicial (DI) y el diagnóstico final (DF) se tuvieron en cuenta el desglose por elementos del conocimiento, según las cuatro fases para la resolución de problemas, donde el estudiante para vencer el objetivo debe dominar: la comprensión, el análisis y parte de su ejecución.

#### **1. Conocimientos que poseen los estudiantes de la resolución de problemas.**

- Elementos de la estructura de un problema.
- Relación lógica entre la información que se ofrece con la realidad objetiva.
- Reconocen si una situación es o no posible.
- Identifican los datos dentro del problema.
- Establecen relación entre la pregunta y el texto del problema.
- Determinan la relación entre lo dado y lo buscado, para reconocer si existen todas las condiciones del problema (datos, condiciones, preguntas).

2. Conocimientos que poseen los estudiantes de las diferentes vías de solución.

El diagnóstico inicial se realizó a través de la prueba pedagógica de entrada (Anexo 3) y el diagnóstico final, a partir de la prueba pedagógica de salida (Anexo 4), lo que permitió evaluar el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura Matemática, en los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" en lo relativo a la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos".

En la prueba pedagógica inicial se constató que en la medida que aumentan las exigencias en los diferentes elementos del conocimiento, los resultados alcanzados presentan menor calidad. La cantidad de estudiantes evaluados de 9 y 10 puntos son los menos, siendo mayor la cantidad de estudiantes evaluados con calificación menor que 6 puntos, lo que demuestra que aún su preparación no es la mejor. Los evaluados de 6,7 y 8 puntos reconocen los datos dentro del problema, pero no todos llegan a establecer la relación entre la pregunta y el texto del problema.

En cuanto al análisis de la prueba pedagógica final se observó, que es mayor la cantidad de estudiantes aprobados y con una mejor calidad ,12 estudiantes se encuentran en estas categorías, mientras que en el diagnóstico inicial sólo habían 6, por lo que se evidencia un aumento de un 50%, observándose un notable incremento de la fijación de los conocimientos de la resolución de problemas a través del software educativo "Elementos Matemáticos" en cada uno de los estudiantes .

Se evidenció que todos los estudiantes lograron vencer nuevos elementos del conocimientos, o sea, pasar a una etapa superior, incluso es importante destacar que los desaprobados lograron avances significativos en cuanto a la comprensión y análisis del problema. Lograron calificaciones de 9 y 10 puntos un total de 3 estudiantes en el diagnóstico final, al mostrar un dominio superior de los diferentes elementos del conocimientos, lo que demuestra que han desarrollado habilidades en la búsqueda de los datos, las condiciones y la pregunta del

problema, así como las relaciones que se establecen entre los mismos cumpliendo con todos los elementos para la solución del mismo.

Al establecer una comparación entre la prueba pedagógica inicial y prueba pedagógica final se evidencia una notable diferencia en cuanto a los porcentos. En la final se logró un 85.7 % de aprobados, mientras que en el inicial 42.8 %, para un incremento de un 42.9 %. A continuación se exponen los resultados obtenidos: los estudiantes evaluados con menos de 6 puntos en la final representan un 14,2%, descendiendo este indicador en un 42.9%, los evaluados con calificaciones entre 8,9 y 10 en la final representan un 42.8% y en la inicial un 14.2%, donde se puede inferir que hubo un aumento de un 28.6% (Anexo 7 y 8).

Todo lo anterior demuestra que fue efectivo el trabajo realizado en propuesta, pues se logra el tránsito de los estudiantes a la zona de desarrollo próximo de manera progresiva.

Una vez que se introduce la propuesta metodológica para la resolución de problemas a través del software educativo "Elementos Matemáticos" en la práctica educativa se determinaron como logros los siguientes:

**En profesores:**

- Correcta aplicación de la metodología para la resolución de problemas.
- Uso de software educativos como medios de enseñanza en correspondencia con la asignatura y el contenido.
- Nuevas vías para favorecer el aprendizaje de la resolución de problema a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos".

**En estudiantes:**

- Progresivo interés y motivación para resolver los problemas que se les proponen.
- Mayor independencia en el trabajo.
- Superior desarrollo de la comunicación oral.

- Mejor utilización de los medios informáticos.
- Desarrollo de habilidades Informáticas en el uso del software educativo "Elementos Matemáticos".
- Desarrollo de las habilidades relacionadas con las distintas fases de la resolución de problemas.
- Aplicación de la metodología de la resolución de problemas a situaciones de otras asignaturas.
- Poder de reflexión ante cada situación nueva, teniendo en cuenta las relaciones necesarias para comprender los problemas, lo que permitió mejores resultados en esta fase.

## CONCLUSIONES

- El desarrollo actual en la sociedad exige la actualización constante de los profesores, así como el empleo de nuevas formas de enseñanza. En el contexto de la Educación Técnica y Profesional, y en particular en la enseñanza de la Matemática, esta situación es de gran importancia.
- Dentro de la enseñanza de la Matemática, no existe de forma planificada y sistemática, una propuesta para la utilización de software educativo como medio de enseñanza. La presente investigación aporta una propuesta metodológica dirigida a lograr dicho propósito.
- El diagnóstico realizado en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez" mostró que los profesores no aprovechan las potencialidades didácticas de los recursos informáticos para desarrollar los contenidos de la Matemática y de forma particular la resolución de problemas, lo que incide en los problemas del aprendizaje de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.
- La propuesta metodológica tiene como esencia, la utilización planificada y sistemática del software educativo "Elementos Matemáticos" en la enseñanza de resolución de problemas, compuesta por las etapas de: diagnóstico, planificación, orientación y evaluación y control, de modo que favorece el aprendizaje de este contenido en la Escuela de Oficios "Juan Carlos Batista Domínguez"
- La valoración de la implementación parcial de la propuesta metodológica favorece el aprendizaje de la resolución de problemas a través del uso del software educativo "Elementos Matemáticos" en los estudiantes del Anexo 2 de la Escuela de Oficios " Juan Carlos Batista Domínguez", lo que demuestra la efectividad y factibilidad de la misma.

## RECOMENDACIONES

- Seguir profundizando, tanto en los fundamentos, como en las diferentes formas de utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en las escuelas de oficios.
- Valorar nuevas formas de relacionar los contenidos de la asignatura Matemática, mediante la utilización planificada y sistemática del software educativo.
- Continuar buscando vías para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, en consonancia con las transformaciones de la Educación Técnica y Profesional.



## BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE F, F. Didáctica: teoría y práctica. Compilación. \_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004.
- ---- ---- ----. Maestría en Ciencias de la Educación. CD N° 1 y 2. \_\_ La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 2005.
- ALMAGUER, A M. La resolución de problemas matemáticos vinculados al oficio albañilería de los estudiantes del anexo 57 A de la escuela de oficios “Juan Carlos Batista Domínguez”. Material Docente en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación .Holguín, 2009.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho. \_\_La Habana: ed. Pueblo Y Educación, 1984.
- ---- ---- ----. Epistemología folleto impreso, Santiago de Cuba. Editorial de la Universidad de Oriente, 1999.
- ---- ---- ---- . “Hacia un currículo integral y contextualizado”. \_\_La Habana Editorial Academia, 1997.
- ---- ---- ----. Didáctica, la escuela en la vida. \_\_La Habana: Editorial pueblo y Educación, 1998.
- ARIAS G, D. Matemática I. Nivel medio básico. Escuela de Oficios. Ed. Pueblo y Educación. \_\_La Habana, 1991.
- BALLESTER, S y otros. Metodología de la enseñanza de la Matemática I y II. \_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1992.
- ---- ---- ---- Y otros. Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo II. Editorial universitaria, México, 1994.
- ---- ---- ----. El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. Cuba, 2002.
- BERMÚDEZ SERGUERA, R. Y RODRÍGUEZ REBUSTILLO, M. Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. \_\_ La Habana, 1996.
- BRANSFORD, J.D Y B.S.STEIN .Solución ideal de problemas. Editorial Labor. Barcelona, España, 1987.
- CALERO, M. La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en noveno grado de la ESBU "Calixto García" .Material Docente en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Holguín, 2008.
- CALZADO LAHERA, D. Trabajo de Doctorado, Instituto Superior Pedagógico “ José Varona, 2004.
- CAMPISTROUS, L. y RIZO, C. “Orientaciones Metodológicas Matemática Décimo Grado”. \_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989.

- ---- ---- ----. Aprende a resolver problemas aritméticos. \_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.
- ---- ---- ---- Y otros. "Aprender y enseñar desde la escuela, una concepción desarrolladora".\_\_La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2005.
- CARBONEL, C. Situaciones profesionales con un carácter interdisciplinario para favorecer el aprendizaje en los estudiantes en la asignatura Matemática de la escuela de oficios "Ángel Mario Cánepa Quijál". "Material Docente en opción del título académico de Máster en ciencias de la educación en Educación Técnica y Profesional .Holguín, 2009.
- COLECTIVO DE AUTORES. Metodología de la enseñanza de la Matemática.\_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1975.
- ---- ---- ----. La asimilación del contenido de la enseñanza, 1983.
- ---- ---- ----. Tecnología y sociedad. Ed. "Félix Varela". Ciudad del Colectivo de autores. Tecnología y sociedad .\_\_La Habana: Ed. Félix Varela, 1999.
- ---- ---- ---- MINED. "Compendio de Pedagogía". \_\_La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2000.
- COLECCIÓN NAVEGANTE. Software Educativo "Elementos Matemáticos", 2003.
- COLOMA, R.O Y SALAZAR, M. Como utilizar el software educativo en el aula. Material para el curso preevento al congreso Internacional Pedagogía, 2005.
- COLOMA, R.O. Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Tesis de doctorado, 2008.
- COMPUTACIÓN, ACTAS DE COMPUMAT. Universidad Pedagógica de Manzanillo, Cuba, Universidad de Cuenca del Plata, Argentina, 2000.
- CLINBERG, L. Introducción a la Didáctica general. Ed. VOLKUND. Wilser, Berlín, 1972.
- CRUZ, M. Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. ISP "José de la luz y caballero". Holguín, 2002.
- DAVIDSON, L. Problemas de matemática elemental I. \_\_La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1987.
- DE GUZMÁN, O. M. Para pensar mejor. Editorial Labor. Barcelona, España, 1991.
- ---- ---- ----. Tendencias innovadoras en educación matemática. Editorial Olímpica .Buenos Aires, 1992.
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Larousse Planeta, Soporte Digital, 1996.
- DIEGO, M. Talleres de orientación familiar para fortalecer el valor responsabilidad en los escolares de quinto grado del Centro Escolar "Rigoberto Mora Aguilera". Material Docente en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación .Holguín, 2009.
- ESCALONA REYES, M. El uso de recursos informáticos para favorecer la integración de contenidos en el área de Ciencias Exactas del preuniversitario.

- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "José de la Luz y Caballero". Holguín, 2007.
- FONSECA, M, E. Metodología para dar tratamiento a la adición y a la sustracción de números naturales a partir de su significación práctica. Tesis presentada en opción al grado científico de doctora en ciencias pedagógicas. ISP. Ciego de Ávila, 2001.
- FIRDMAN, L. M. Metodología para enseñar a resolver problemas matemáticos. Revista. La Matemática en la escuela No5, Editorial Pedagógica, Moscú, 1991.
- GARRET, R.M. Resolver problemas en la enseñanza de las Ciencias .Alambique. Monografía. La resolución de problemas, No .5.Año 11.Julio, Barcelona, España, 1995.
- GIL, D. Y GUZMÁN, M. Enseñanza de las ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones. España: Editorial popular, 1993.
- GÓNZALES SOCA, A M. Y REYNOSO CAPIRÓ, C. Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. \_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.
- GONZÁLEZ R, F. Comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y educación. \_\_ La Habana, 1995.
- JUNGK, W. Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 1.\_\_ La habana: Editorial Pueblo y Educación, 1979.
- ---- ---- ----. Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tres partes. \_\_La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.
- ---- ---- ----. Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (primera parte).\_\_La Habana: Editorial Pueblo y educación, 1985.
- LABARRERE REYES, G. Y VALDIVIA PAIROL, G E. Pedagogía. \_\_La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2001.
- LABARRERE, A. La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y el pensamiento matemático. Material mimeografiada .\_\_La Habana, 1983.
- ---- ---- ----. "Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria". Editorial Pueblo y Educación. \_\_ La Habana, 1987.
- ---- ---- ----. Como enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. Editorial Pueblo y Educación. \_\_La Habana, 1988.
- ---- ---- ----. Pensamiento, análisis y autorregulación en la actividad cognoscitiva de los alumnos. Ángeles Editores. México, 1994.
- MÁS, R. La Informática en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el preuniversitario .Alternativa metodológica para su utilización. Tesis de maestría, 2008.
- MASON, J. Pensar matemáticamente. Editorial Labor, España, 1989.

- MAJMUTOV, M.I. La enseñanza problémica. \_\_La Habana: Editorial, Pueblo y Educación, 1983.
- MAYER, R, E. Pensamiento, Resolución de problemas y cognición. Editorial Paidós, Barcelona, Buenos Aires, México, 1986.
- MENA, B. Un instrumento para el desarrollo científico en educación. Internet y la comunicación multimedia. En Rev. Aula Abierta, No. 75, junio, Universidad de Oviedo. España, 2000.
- MINED. Seminario nacional para educadores. Folleto. \_\_La Habana. Cuba, 2005.
- Programa Director de la Matemática, 1997.
- MINED. Seminario Nacional para Educadores. Editado por Juventud Rebelde, Nov. \_\_La Habana. Cuba, 2001.
- MINED. Seminario Nacional para Educadores. Editado por Juventud Rebelde, Nov. \_\_La Habana. Cuba, 2002.
- MIRABENT PEREZO, G. Tesis "Talleres educativos: una alternativa para el trabajo con la familia", 1990.
- MORENZA PADILLA, L. Y TERRÉ CAMACHO, O. "Escuela de oficios histórico-cultural". En revista Educación No. 93/ enero- abril. Ed. Pueblo y Educación. \_\_La Habana, Cuba, 1998.
- MÜLLER, H. "Formas del trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática"(1). Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática. \_\_Ciudad de La Habana, Cuba, 1986.
- Aspectos metodológicos del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la Matemática. Material de discusión. ICCP. \_\_La Habana, 1987.
- MUÑOZ, B, F y otros: Matemática Séptimo grado. Editorial Pueblo y Educación. \_\_La Habana, 1989.
- Matemática Octavo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1990.
- Matemática Noveno grado. Editorial pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1991.
- NOSEDO LEON, I. Metodología de la Investigación Educacional I y II. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2001.
- PALACIOS, C. Y E. ZAMBRANO. Aprender y enseñar ciencias: una relación a tener en cuenta. En: Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe. Boletín 31 UNESCO/OREALC. Santiago de Chile, 1993.
- PALACIO P., J. Contextualización de Problemas Matemáticos. Impresión Ligera, Holguín, 2000.
- Didáctica de la Matemática: Búsqueda de relaciones y contextualización de problemas. Fondo Ed. del Pedagógico San Marcos. Lima, Perú, 2003.

- PALOMINO, M. La motivación para resolver problemas matemáticos. Material Docente en opción del título académico de master en ciencias de la educación .Holguín, 2008.
- PÉREZ, G. Metodología de la Investigación Educativa I y II. \_\_\_\_ La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.
- POLYA G. How to solve it. Editorial Princenton University press, Princenton, 1945.
- ---- ---- ----. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas México, D.F., 1965.
- POZO, J.I. La solución de problemas. Santillana, Aula XXI. Madrid, 1994.
- ---- ---- ----. Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. Didáctica de las Ciencias Experimentales. La resolución de problemas. Alambique No. 5, año 11. España, 1995.
- RADFORD, L. Hacia una nueva pedagogía de la Matemática. Ponencia presentada en el primer congreso "Educación en Centroamérica, un enfoque pluridisciplinario" Guatemala, mayo. Publicado en revista Pedagogía. Vol. 7, No 21. Enero – Junio 1991. México, 1989.
- RICO, P. Proceso de enseñanza aprendizaje/Pilar Rico, Margarita Silvestres.68-79. Compendio de pedagogía. \_\_La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1994.
- RICO, P Y SILVESTRE, M. Compendio de Pedagogía. Ed. Pueblo y Educación. \_\_La Habana, 2000.
- RODRÍGUEZ, R. y otros. Introducción a la Informática educativa. \_\_La Habana, Cuba.
- ROHN, K. Consideraciones acerca de la enseñanza problemática en la Enseñanza de la Matemática. En Boletín Sociedad Cubana de Matemática. \_\_La Habana, #2, 1984
- RON, J. Concepción de un conjunto de acciones que contribuya a mejorar la enseñanza de la resolución de problemas en la secundaria básica .Tesis presentada en opción al título de Máster en investigación educativa .ISP " Enrique José varona". \_\_La Habana, 2000.
- RUBINSTEIN, S, L. Psicología del pensamiento. Editora universitaria. \_\_La Habana, 1966.
- SÁNCHEZ, A. Propuesta de ejercicios matemáticos basados en la interdisciplinariedad con las asignaturas técnicas de la especialidad de Contabilidad .Holguín, 2008.
- SANTOS TRIGO, M. ¿Qué significa el Aprender Matemáticas? Una Experiencia con estudiantes de Cálculo. En Educación Matemática. Vol. 7 (1) Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.
- SCHOENFELD, A.H. Teaching Problem-Solving Skill. American Mathematical Montly. Vol. 87. No. 10, USA, 1980.

- ---- ---- ---. Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En la enseñanza de la Matemática a debate. Ministerio de Educación y Ciencias. Madrid, 1985.
- SEGARRA, LL. Juego y Matemática. En Rev. Aula de innovaciones educativas. No 78. Enero. México, 1999.
- SILVESTRE ORAMAS, M. Y ZILBERSTEIN TORUNCHA, J. (). Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. \_\_\_ La Habana, 2002.
- SILVESTRE ORAMAS, M. Aprendizaje, Educación y desarrollo. \_\_\_\_La Habana. Ed. Libros para la Educación, 212p, 1998.
- ---- ---- ---. Seminario Nacional para el Personal Docente. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 2000.
- SOLIS BAUTA, A. E. Sistema de ejercicios para la resolución de problemas matemáticos en los escolares de 3er grado de la Escuela Primaria "Carlos Manuel de Céspedes. Tesis de maestría, 2009.
- TAHILI, K. El aprendizaje de la Matemática por niveles de desempeño cognitivo en la especialidad de la Construcción Civil. Holguín, 2008.
- TALÍZINA, N. Psicología de la enseñanza. Editorial Progreso. Moscú, 1985.
- TAMAYO, M. Propuesta de ejercicios matemáticos basados en la interdisciplinariedad con las asignaturas técnicas de la especialidad Servicio Gastronómico. Holguín, 2008.
- VIGOTSKY, L. Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. \_\_\_La Habana. WUSSING, H. Conferencias sobre Historia de las Matemáticas. Editorial Pueblo y Educación, 1982.
- VIVAS, J. Y RODRÍGUEZ, O. Una propuesta para la utilización pedagógica de la Informática. Ministerio de Educación y Justicia. Argentina, 1995.
- ZALAZAR, D. ¿Interdisciplinariedad? \_\_\_La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2000.
- ZILBERSTEIN, J. Didáctica integradora de la ciencia .Experiencia Cubana. Editorial Academia. \_\_\_La Habana, 1999.
- ZILLMER, W. Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática, 1979.

## **ANEXO 1**

### **Revisión de documentos**

Objetivo: Comprobar mediante la revisión de documentos lo establecido para el trabajo con los problemas en la asignatura Matemática.

#### **Documentos a revisar:**

- Estrategia de aprendizaje.
- Planes de clases.
- Libretas de estudiantes.
- Actas de colectivo de grado.

## **ANEXO 2**

### **Entrevista a la directora**

Objetivo: Comprobar la preparación de los docentes sobre el trabajo con problemas en la asignatura Matemática.

#### **Actividades:**

1. ¿Qué elementos del conocimiento considera más afectado en la asignatura de Matemática?
2. ¿Cómo valora usted el trabajo realizado por los profesores en la solución de problemas matemáticos?

B \_\_\_\_ R \_\_\_\_ M \_\_\_\_

3. ¿Cómo evalúas la estrategia de aprendizaje de la asignatura de Matemática?:

B \_\_\_\_ R \_\_\_\_ M \_\_\_\_

4-¿Cómo valora usted el trabajo realizado por los profesores a través de los software educativos en la solución de problemas matemáticos?

## **ANEXO 3**

### **Entrevista a profesores**

Objetivo: Constatar el dominio metodológico que poseen los profesores acerca del trabajo con la resolución de problemas matemáticos.

**Profesor:** Realizamos una investigación acerca de las dificultades en la resolución de problemas en la Matemática, por lo que necesitamos conocer los conocimientos que usted posee como profesor de este Anexo:

1. ¿Qué contenidos considera más difíciles de aprender por los estudiantes?
2. ¿Qué entiende por resolución de problemas?
3. ¿Qué importancia le concede?
4. ¿Cuándo considera usted que un estudiante ha resuelto correctamente un problema?
5. ¿Qué procedimientos empleas para la resolución de problemas matemáticos?

6. ¿Qué medios de enseñanza utilizas para favorecer la resolución de problemas matemáticos?
7. ¿Deseas abordar otro aspecto sobre este contenido?

#### **ANEXO 4**

##### **Entrevista a estudiantes**

Objetivo: Conocer los conocimientos que presentan los estudiantes sobre resolución de problemas y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje a través del uso del software educativo "Elementos matemáticos"

Querido estudiante, puesto que eres nuestra razón de ser, te pedimos que cooperes en la realización de esta actividad. Tus respuestas serán de gran utilidad para nuestra investigación.

¿Qué entiendes por medios de enseñanza?

En las clases de Matemática, los profesores relacionan el contenido con software educativos. Sí \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_.

¿A través de qué formas organizativas lo hacen?

Sistemas de ejercicios \_\_\_\_\_, trabajo independiente \_\_\_\_\_, contenido \_\_\_\_\_ y situaciones reales \_\_\_\_\_.

¿Con qué frecuencia lo realizan? siempre \_\_\_\_\_, a veces \_\_\_\_\_, nunca \_\_\_\_\_.

#### **ANEXO 5**

##### **Guía de observación a la clase**

**Objetivo:** Comprobar mediante la observación de clases, la salida que se le da a la resolución de problemas matemáticos en el Anexo 2.

##### **Guía de observación**

##### **Indicadores a evaluar**

##### **I. ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.**

- a) La organización del proceso pedagógico y sus requisitos higiénicos. **B R M**

##### **II. MOTIVACIÓN Y ORIENTACIÓN HACIAS LOS OBJETIVOS.**

- c) La orientación hacia los objetivos y la proyección de la clase, a partir del dominio de la caracterización integral de sus estudiantes y el diseño de actividades diferenciadas. **B R M**

##### **III. EJECUCIÓN DE LAS TAREAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.**

- c) El dominio del contenido. **B R M**

- d) Que los estudiantes demuestren dominio de los conceptos esenciales en correspondencia con los niveles de asimilación tratados. **B R M**

- e) El dominio de los métodos de dirección del aprendizaje para favorecer el desarrollo creativo de los estudiantes. **B R M**



f) Utilización eficiente de los medios de enseñanza concebidos como sistema, con énfasis en el libro de texto, los textos martianos, la televisión, el video y los Software Educativos. **B R M**

h) La orientación y control del estudio independiente de los estudiantes. **B R M**

#### IV. CONTROL Y EVALUACIÓN SISTEMÁTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

i) Que los estudiantes demuestren dominio de la orientación de la tarea que tendrán que resolver para la próxima clase, así como los criterios y el momento en que el profesor los va a comprobar. **B R M**

#### V. CLIMA PSICOLÓGICO Y POLÍTICO MORAL

j) El dominio de la lengua materna al establecer la comunicación con los estudiantes.

k) Un adecuado enfoque político e ideológico acorde con la política del Partido Comunista de Cuba y la utilización de datos reales de la propia escuela, así como su vinculación con los diferentes oficios. **B R M**

### ANEXO 6

#### Diagnóstico a estudiantes

PRUEBA DE ENTRADA APLICADA A LOS ESTUDIANTES.

Objetivo: Diagnosticar el estado inicial de los estudiantes en los conocimientos necesarios para la resolución de problemas.

1-Una cooperativa de producción agrícola tiene 300ha de tierras sembradas: 75.4 ha de papas ,30.54ha de tomate, 6.9 ha de cebolla y 64.48 ha de malanga. El resto de las tierras se sembraron de tabaco.

a) ¿Cuántas hectáreas se sembraron de tabaco?

b) ¿Qué porciento del total de hectáreas representan las tierras sembradas de tabaco?

### ANEXO 7

#### Diagnóstico a estudiantes

PRUEBA DE SALIDA APLICADA A LOS ESTUDIANTES.

Objetivos. Diagnosticar el estado final de los estudiantes en la resolución de problemas.

1-En una Escuela de Oficios con una matrícula de 54 alumnos, se entregaron a principio de curso 8 libretas y 2 lápices a cada uno .Después quedaban en el almacén 654 libretas y 6500 lápices.

¿Cuántas libretas y cuántos lápices se repartieron en total?

¿Cuántas libretas y cuántos lápices habían en el almacén antes de empezar a repartirlos?

¿Qué porciento de libretas se repartieron del total?

## ANEXO 8

Comparación de los resultados de los instrumentos aplicados a los estudiantes

Estudiante	Clasificación	
	Inicial	Final
1	-6	6
2	-6	-6
3	6	8
4	-6	6
5	7	8
6	-6	7
7	-6	7
8	7	8
9	8	10
10	-6	7
11	-6	6
12	10	10
13	-6	-6
14	6	9

## ANEXO 9

Estado comparativo del aprendizaje de los estudiantes en los instrumentos inicial y final de la propuesta metodológica.

