

*Universidad de Ciencias Pedagógicas*

*“Capitán Silverio Blanco Núñez”*

*Sancti – Spíritus*

*Sede Pedagógica Universitaria de Trinidad.*

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TÍTULO: LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES DE  
MATEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL EN LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR LA VÍA ARITMÉTICA

AUTOR: Lic. Bernardo Ramón Zedeño Calzada

*Sancti Spíritus*

2010

*Universidad de Ciencias Pedagógicas*

*“Capitán Silverio Blanco Núñez”*

*Sancti – Spíritus*

*Sede Pedagógica Universitaria de Trinidad.*

*TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN*

**TÍTULO : LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA  
DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS POR LA VÍA ARITMÉTICA**

**AUTOR : Lic. Bernardo Ramón Zedeño Calzada**

**TUTOR : MSc. Osvaldo Andrés Tardío Ruedas**

*Sancti Spíritus*

*2010*

## S Í N T E S I S

La investigación que se presenta tiene pertinencia y actualidad, pues se trata de la preparación de los profesores de Matemática para el tratamiento de la resolución de problemas utilizando la vía aritmética. El tema investigado tiene una gran importancia ya que se rescata la resolución de problemas por vía aritmética. Su novedad radica en que se aplica por vez primera esta vía de solución en la enseñanza. Es propósito de la misma aplicar actividades metodológicas para contribuir a la preparación de estos profesores de la Enseñanza Técnica Profesional para el tratamiento de la resolución de problemas. Durante el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos científicos tales como el analítico – sintético, inductivo – deductivo, histórico y lógico, enfoque de sistema, análisis de documentos, la observación científica, la entrevista, prueba pedagógica, el pre-experimento y métodos de la estadística descriptiva (tablas de frecuencias absolutas y relativa porcentual). Se comprobó la efectividad de las actividades metodológicas concebidas, las cuales se aplicaron en una muestra de cuatro profesores de Matemática de la Enseñanza Técnica Profesional de Trinidad, en los cuales se produjeron cambios significativos de los indicadores en el nivel de su preparación; por tales razones recomendamos su utilización en otros niveles de enseñanza.

## PENSAMIENTO

*“Batalla de Ideas no significa sólo principio, teoría, conocimiento, cultura, argumento, replica y contrarréplica, destruir mentiras y sembrar verdades, significa hechos y relaciones concretas”*

*Fidel Castro Ruz (F. Castro, 2005)*

## AGRADECIMIENTOS

*Al Master en Ciencias de la Educación Osvaldo Tardío Ruedas por toda la ayuda brindada no solo para este trabajo, sino desde el tiempo que lo conozco, por su sabiduría, su disposición que más que un tutor lo considero como un hermano de profesión.*

*A mis padres, familia, compañeros por su ayuda incondicional y cooperación.*

*A todos los que de una forma u otra ayudaron y permitieron la realización de este trabajo.*

**El autor.**

DEDICATORIA

*Quiero dedicar este trabajo a quienes considero para mí una parte esencial  
de mi vida:*

*A mis hijos que constituyen para mí la razón de existir.*

*A mi esposa por su apoyo incondicional a la realización de esta labor.*

*A mi madre, hermana, mi primo y demás familiares que me han brindado  
todo su apoyo para la realización de esta gigantesca tarea.*

*A mis amistades y demás compañeros de trabajo, que de una forma u otra,  
contribuyeron a la realización y culminación del mismo.*

*Para todos va dedicado el fruto de mis modestos esfuerzos.*

*El autor.*

## ÍNDICE

Contenidos	Pág
Introducción	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS – METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA PREPARACIÓN METODOLÓGICA DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR LA VÍA ARITMÉTICA	9
1.1 Antecedentes históricos sobre el proceso de preparación de los profesores.	9
1.2 Consideraciones teóricas sobre el trabajo metodológico en la escuela cubana.	13
1.2.1 Formas fundamentales para la concreción del trabajo docente metodológico.	18
1.3 Comportamiento de la resolución de problemas en Cuba.	23
1.3.1 Reflexiones en torno a los procedimientos para resolver problemas.	25
CAPÍTULO II. LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL DE TRINIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR VÍA ARITMÉTICA. ACTIVIDADES METODOLÓGICAS. RESULTADOS.	31
2.1. Diagnóstico inicial. Resultados.	31
2.2 Fundamentación de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP para la resolución de problemas por vía aritmética	33
2.3 Propuesta de solución	34
2.4 Constatación final. Resultados.	49
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Bibliografía	55
Anexos	

## INTRODUCCIÓN

A finales de la década del 90, del siglo XX comienza la "**Batalla de Ideas**" por la devolución del niño Elian González, detenido por un acto de fuerza en Miami. Se iniciaba así una inédita etapa que implicaría un combate mucho más profundo y abarcador, con un objetivo definido "*Conquistar la justicia social a través de la Cultura General Integral, con plena igualdad*".

Entre las direcciones de la Batalla de Ideas figuran: "*La batalla en aras de la educación y la cultura integral de nuestro pueblo*". En este contexto surge el tercer momento de la Revolución Educativa que ha implicado cambios y transformaciones en las enseñanzas del sistema educacional cubano.

En la Educación Técnica Profesional (ETP) se han aplicado transformaciones tales como: la conformación de dos departamentos profesores, un Profesor General Integral, grupos de estudiantes que no excedan de 30 alumnos.

Ello requiere que los profesores dominen profundamente la caracterización de cada uno de sus alumnos a partir de un certero diagnóstico social y psicopedagógico, para diseñar y aplicar estrategias que tengan como punto de partida sus carencias y potencialidades.

Haciendo referencia a los profesores del Departamento de Formación General que imparten la asignatura de Matemática, a través del programa director deben lograr con efectividad en el contexto docente las relaciones interdisciplinarias y la interdisciplinaria.

Y la necesidad de hacer cumplir las transformaciones metodológicas de la asignatura a partir del año 2006, de sistematizar los contenidos a través de las diferentes áreas. (MINED. 1999-2000). Por lo cual es necesario que los profesores profundicen en la solución de problemas por vía aritmética, que es muy pobre su uso en este nivel y que se limitan a resolver ejercicios que aparecen como ejemplos y hacer otros muy similares, dejando de ser un problema.



En lo referente al tema de la resolución de problemas, existen resultados en varias direcciones, que demuestran su importancia; entre ellos: los trabajos de G. Polya (1976), Labarrere (1988), Rodríguez (1991), Schoenfeld (1991), Campistrous y Rizo (1996), así como los realizados por Cruz (1997), y Palacio y Sigarreta (1999).

Las investigaciones en este campo, ponen de manifiesto que la actividad de resolución de problemas es uno de los aspectos primordiales que enfrenta la didáctica de las ciencias en la actualidad; sin embargo, no es objeto de atención en los centros de ETP del municipio de Trinidad, desde la dirección del trabajo metodológico, siendo este, un objetivo común a varias disciplinas en los Departamentos de Formación General de la ETP, fundamentalmente la preparación de los profesores en la resolución de problemas por vía aritmética.

La sistematización de la práctica pedagógica ha permitido conocer que desde la enseñanza primaria, los maestros no explotan a sus alumnos las potencialidades que aporta el área de Aritmética en este nivel, además ha demostrado que los profesores del departamento de formación general, en la mayoría de los casos demuestran insuficiencia en la habilidad, resolver problemas matemáticos por la vía aritmética.

Respecto a esta problemática en Cuba se han realizado diversos estudios, en los que se destacan la del Doctor Joaquín Palacio Peña con su folleto La Colección de problemas matemáticos para la vida, el mismo haciendo uso de los ejercicios y problemas tradicionales, elabora con esos mismos datos otros, con textos diferentes, que hace que la situación planteada responda a la realidad objetiva, que puede ir de un hecho común ocurrido en la comunidad donde se desenvuelve el estudiante, o relacionado con algún acontecimiento vital. Y el de los doctores L. Campistrous y Celia Rizo con el folleto aprender a resolver problemas.

El profesor Jacinto Hernández Ávalo de Matemática con gran experiencia docente, del IPVCE de Villa Clara "Ernesto Che Guevara", propone el folleto ¿Cómo estás en Matemática? Dirigido a la preparación de los alumnos para las pruebas de ingresos a la Educación superior, en las 70 pruebas que contiene, aparecen propuestos muchos problemas que abordan las diferentes áreas de la asignatura: Aritmética, Álgebra y la Geometría.

Además se pueden mencionar de la localidad, la del M.Sc Remberto Iglesias González (2008), M.Sc Osvaldo A. Tardío Ruedas (2009) y M.Sc Oscar Carrera Sotero (2009) que trabajan temas matemáticos.

En la sistematización de la práctica educativa y basado en los 36 años de experiencia del autor, en diferentes enseñanzas con mayor incidencia en la Enseñanza Media Superior y la ETP, en lo referido a la resolución de problemas por vía aritmética se detectó en la mayoría de los profesores de Matemática que laboran en la ETP la siguiente realidad pedagógica:

- Poco dominio del contenido para identificar los datos y la incógnita en el texto del problema.
- Falta de preparación de los profesores de matemática sobre las técnicas representativas para esbozar el gráfico derivado del texto del problema haciendo uso de la relación parte y el todo y el significado de las operaciones de cálculos matemáticos, lo que determina en el planteo del modelo aritmético.
- Poco dominio de los procedimientos para resolver modelos aritméticos.
- Poco dominio del procedimiento para comprobar la solución del problema.

Esta situación ha llevado al autor al planteamiento del **problema científico** de la presente investigación: ¿Cómo contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP, de Trinidad en la resolución de problemas por la vía aritmética?

Según los criterios y teniendo en cuenta su nivel de actuación se determinó como **objeto de investigación**: Proceso de preparación metodológica de los profesores de Matemática y como **campo de acción**: La preparación de los profesores de Matemática de la Enseñanza Técnica Profesional (ETP) en la resolución de problemas por la vía aritmética.

**Objetivo de la Investigación**: Aplicar actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP, de Trinidad en la resolución de problemas por la vía aritmética.

#### **Preguntas Científicas:**

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos – metodológicos que sustentan el proceso de

preparación metodológica de los profesores de Matemática en la resolución de problemas por vía aritmética?

2. ¿Cuáles es el estado real de la de preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética?

3. ¿Qué actividades metodológicas elaborar para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética?

4. ¿Cómo validar la efectividad de las actividades metodológicas elaboradas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética?

**Tareas Científicas:**

1. Sistematización de los fundamentos teóricos – metodológicos que sustentan el proceso de preparación metodológica de los profesores de Matemática en la resolución de problemas por vía aritmética.

2. Determinación del estado real que presenta la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética.

3. Elaboración de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética.

4. Validación de la efectividad de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética.

La complejidad del objeto de estudio, por su naturaleza y contenido, lleva a la utilización sobre la base de las exigencias del método general materialista dialéctico, diversos métodos del nivel teórico, empírico y los estadísticos o matemáticos, con el propósito de poder interpretar, explicar y valorar el proceso dialéctico que está presente cuando se aborda científicamente la problemática en cuestión.

**Del nivel teórico:**

- Analítico-Sintético: Se utilizó para el estudio de las fuentes de información, extraer de ellas regularidades y tendencias relacionadas con la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética y para su fundamentación.
- Inductivo-Deductivo: Permite un razonamiento lógico, la búsqueda de nuevos conocimientos, partiendo de lo particular a lo general en la realidad objetiva, para establecer generalizaciones en relación con los resultados científicos de la investigación a partir del análisis particular de la actualidad y de la teoría científica.
- Histórico y lógico: Se empleó para analizar el comportamiento del problema de la investigación en las diferentes posiciones estudiadas y la evolución de las soluciones propuestas.
- Enfoque de sistema: Se empleó para proporcionar una orientación general para fundamentar de forma lógica los componentes de las actividades metodológicas que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción, es decir las relaciones entre ellas, las que determinan por un lado la estructura y por el otro su dinámica, su movimiento.

De forma general estos métodos señalados fueron utilizados en los diferentes momentos de la investigación, desde los antecedentes investigativos, hasta el análisis e inferencias de los datos obtenidos para arribar a las conclusiones.

**Del nivel empírico:** estos forman una unidad dialéctica con los métodos teóricos, su selección depende de la naturaleza del objeto de estudio y se materializan en instrumentos. Durante esta investigación fueron empleados los siguientes:

- Análisis de documentos: se efectuó un estudio de los documentos metodológicos que rigen la especialidad, plan de estudio, programa y otros documentos para analizar diferentes indicadores y constatar cómo aparece reflejado en estos documentos la problemática a investigar.

- Observación pedagógica: Se utilizó, sistemáticamente, para valorar la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética durante la ejecución de las visitas a clases, preparación de la asignatura, como espacio de preparación de los profesores y durante la realización de las acciones concebidas para la aplicación de las actividades metodológicas.
- La entrevista: con la finalidad de conocer el estado de opinión de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética.
- El experimento: se empleó la variante de pre-experimento pedagógico para constatar el estado inicial del problema e introducir la variable independiente y medir su efectividad.
- Pruebas pedagógicas: para constatar el nivel de conocimientos de los profesores en cuanto a la resolución de problemas por la vía aritmética, antes y después de aplicar las actividades metodológicas.

#### **Estadístico - Matemático:**

- Se utilizaron el cálculo, análisis porcentual y las tablas de distribución de frecuencias absolutas y relativas porcentuales para recolectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos relativos al estado real de preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética los cuales se extraen de los instrumentos aplicados con el propósito de hacer estimaciones y sacar conclusiones necesarias para tomar decisiones lógicas basadas en dichos análisis.

La **población** en esta investigación estuvo formada por los ocho profesores de Matemática de la ETP en el municipio de Trinidad, seleccionándose de esta población una muestra intencional de cuatro profesores, representando el 50% de la población. Es valido señalar que estos profesores se seleccionaron como muestra por ser los que imparten los contenidos que tienen relación con la problemática tratada. Todos son licenciados en Matemática, con más de 10 años de experiencia en la docencia, con un alto nivel profesional y tienen motivación por la actividad laboral que realizan.

En la investigación se determinaron las siguientes **variables**:

**Variable independiente:** actividades metodológicas. Asumida como aquellas actividades que sobre la base de los problemas detectados en el diagnóstico y caracterización del ejercicio de las actividades desarrolladas por los profesores, hay que diseñar de forma articulada y con una secuencia metodológica para incidir en la preparación de los mismos. Morris, R., Bermúdez (2004: 12)

**Variable dependiente:** El nivel de preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética.

**El nivel de preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética**, es conceptualizado por el autor de esta tesis cuando los profesores se apropien de los conocimientos sobre la resolución de problemas por vía aritmética, que le permitan: la identificación de los datos y la incógnita en el texto del problema matemático, resolver el modelo aritmético y comprobar la solución en el texto del problema.

**Operacionalización de la variable dependiente:**

Indicadores de la variable dependiente:

1. Identificación de los datos y la incógnita en el texto del problema matemático.
2. Esbozo del gráfico del problema a partir de las técnicas representativas haciendo uso de la relación parte y el todo para plantear el modelo aritmético.
3. Resolución del modelo aritmético.
4. Comprobación de la solución en el texto del problema.

La escala valorativa para medir las dimensiones y los indicadores se encuentra en el Anexo 1.

La importancia del trabajo radica en que se rescata la resolución de problemas por la vía aritmética, que en estos momentos, en la enseñanza de la ETP, está olvidado. Los profesores de Matemática enfrentan los problemas por lo general utilizando la vía algebraica, empleando modelos como son: ecuaciones o sistemas de ecuaciones: no aprovechando los saberes aritméticos que aportan potencialidades de razonamientos lo

cual hace economizar el tiempo en la solución de los problemas. La resolución de los problemas por la vía aritmética hace que el profesor explote al máximo el significado de las operaciones fundamentales de esta área y las actividades mentales; así como el aprendizaje desarrollador y el pensamiento creador. Además de demostrar a sus alumnos estas vías, algoritmos y procedimientos de trabajo.

La **novedad científica** radica en el uso de una forma muy particular para resolver problemas por la vía aritmética, haciendo uso del concepto de fracción, como parte de una unidad entera o de un conjunto, usando los medios heurísticos, lo que hace razonar certeramente el problema planteado y que se aplica por primera vez en la ETP del municipio de Trinidad.

La **contribución a la práctica** se concreta en el diseño y aplicación de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por la vía aritmética, además se hace un rescate a esta vía para resolver problemas, la cual constituye una herramienta de trabajo en manos de los profesores del contexto educativo donde se desempeña profesionalmente el autor de este trabajo.

La tesis está estructurada sobre la base de una introducción y dos capítulos: El capítulo I referido a los fundamentos teóricos - metodológicos que sustentan el proceso de preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por vía aritmética, el capítulo II dedicado a la propuesta de solución y a los resultados obtenidos antes, durante y después de aplicada la propuesta. Ofrece también conclusiones, recomendaciones, bibliografía utilizada y anexos contentivos de información respecto al tema objeto de estudio.

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS - METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE PREPARACIÓN METODOLÓGICA DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR LA VÍA ARITMÉTICA.**

En el presente capítulo, después de haber realizado una amplia consulta y revisión documental se determinaron los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la preparación de los profesores de Matemática de la ETP en la resolución de problemas por vía aritmética, se exponen los antecedentes históricos de la preparación de los profesores, las consideraciones teóricas del trabajo metodológico y sus formas, las consideraciones teóricas sobre la resolución de problemas, así como los fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos de la investigación.

### **1. 1 Antecedentes históricos sobre el proceso de preparación de los profesores.**

Durante el período colonial el gobierno imperante no se preocupó, en general, por atender la educación del pueblo; no obstante fueron surgiendo personalidades e instituciones que jugaron un papel importante en la preparación de las personas, que ejercían la función instruccional.

Dentro de estas personalidades, son significativas figuras de la talla de José A Caballeros (1762- 1835), Félix Varela Morales (1788- 1853) y José de la Luz y Caballero. (1800- 1862), que constituyeron fuentes de conocimientos y sabiduría para los demás maestros de la época, que expresaron a través de revistas y periódicos las ideas más progresistas de entonces, no sólo desde el punto de vista pedagógico, sino también inherente a la nacionalidad cubana.

Durante el período interventor del gobierno norteamericano en Cuba (1898-1902), se produjo una marcada penetración de ideas pedagógicas norteamericanas, como el pragmatismo.

En esta etapa se otorgaron becas por parte de universidades y escuelas de Estados Unidos, para que los profesores cubanos viajaran a recibir cursos de preparación, con el objetivo, entre otros, de que a su regreso trasmitiesen a sus alumnos las posibles bondades del modo de vida capitalista.



Los gobiernos de turno en la etapa de la República Mediatizada (1902-1958), la superación de los profesores tampoco formaba parte de sus objetivos políticos, prevaleciendo el autodidactismo como principal forma de superación de los profesionales, unidos a algunas acciones aisladas de varias instituciones en el país, como La Universidad de la Habana, que ofreció cursos dirigidos a la preparación de los maestros.

En 1941 se inician los Cursos de Verano. Se llevaban a cabo en las capitales de provincias y para participar en ellos debía abonarse una cuota de inscripción. En este período se destacó el trabajo realizado por las llamadas "Escuelas Normalistas" para la formación inicial de los maestros, que sobresalieron por la calidad en la formación pedagógica de sus estudiantes. Castillo, T. (2004: 6)

La preparación del personal docente después del triunfo revolucionario tiene sus raíces a inicios de Septiembre de 1960, cuando el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz Primer Ministro del Gobierno Revolucionario de Cuba en aquel momento compareció ante la Organización de Naciones Unidas (ONU) y anunció al mundo que Cuba realizaría en 1961, la Campaña de la Alfabetización .

Una de las tareas de la Sección Técnica fue la preparación de los alfabetizadores y técnicos, mediante seminarios iniciales y sistemáticos durante toda la campaña con el lema "El que sabe enseña al que no sabe ". Este período está considerado como la primera etapa de la Revolución Educativa.

Al subsistema de Formación y Perfeccionamiento del personal pedagógico corresponde garantizar la eficiente preparación del personal docente, para satisfacer las exigencias y necesidades de la escuela cubana, la cual demanda maestros y profesores que mantengan una actitud dinámica y creadora hacia su profesión, relacionando cada vez más la enseñanza con la vida y que prepare a sus alumnos para responder por sí mismo, más allá de la escuela, o a los requerimientos que el desarrollo impone en cada momento. Castillo, T. (2004: 16).

Se prepararon los miles de maestros que el país necesitaba en los primeros años de revolución, ante el reto de la formación masiva. Se mantuvieron los principios básicos

para la capacitación de ese importante profesional de acuerdo con las exigencias planteadas por la revolución, de educar a las nuevas generaciones, la que se realizó por tres vías fundamentales:

- 1 La formación emergente y acelerada de maestros y profesores que posteriormente fueron alcanzando su titulación.
- 2 La formación regular, que ha transitado por diferentes niveles de ingresos desde el sexto grado hasta bachiller.
- 3 Y la superación para elevar el nivel cultural, científico pedagógico-psicológico de los profesores en ejercicio titulado y no titulado.

La formación pedagógica de profesores para la Educación Media no existía por lo que en 1964 se estableció en las tres universidades existentes la carrera de nivel superior que preparaba a los profesores por especialidades para ejercer la docencia.

La explosión de matrícula de la enseñanza media, en particular del nivel de Secundaria Básica, determinó la necesidad de preparar de forma acelerada profesores a partir de estudiantes de décimo grado.

Surgió así en 1972, el Destacamento Pedagógico "Manuel Ascunse Doménech", en homenaje al joven alfabetizador vilmente asesinado por bandas contrarrevolucionarias en 1961, cuyos integrantes continuaban sus estudios de Educación General, a la vez que recibían la preparación pedagógica y realizaban sus prácticas profesores desde primer año en la escuela media, logrando suplir el déficit de profesores y cumpliendo así el principio de combinar el estudio con el trabajo.

A partir de los años 70, la formación pedagógica tuvo cambios sustanciales en función de la necesidad de elevar cada vez más la calidad profesional del personal docente. En 1976 se integraron en un solo subsistema – el de Formación y Perfeccionamiento del personal pedagógico- las instituciones que se dedicaban a la formación regular y la superación de los educadores, en tanto las Facultades Pedagógicas que hasta el momento existían en las universidades del país, se convertían en Institutos Superiores Pedagógicos (ISP), como universidades pedagógicas independientes adscriptas al Ministerio de Educación, los que progresivamente fueron incrementándose hasta contar

en la actualidad con uno en cada provincia y dos en la capital.

Se elevó el nivel cultural de los maestros, mediante un curso acelerado por dos años (Curso de Prelicenciatura), produciendo cambios sustanciales con la creación de la licenciatura en la Educación Primaria, primero para los maestros en ejercicio y posteriormente a partir del curso 1991 a 1992, como única vía de la formación regular. De forma similar ocurrió para la licenciatura en Educación Preescolar, alcanzado en el curso 1993 y 1994.

Con la creación de los (ISP) ha sido posible ir elevando la preparación profesional de los profesores en ejercicio, mediante diversas modalidades de superación para dar respuesta a la política educacional del país y a los cambios ocurridos en los diferentes subsistemas de educación.

Con la Batalla de Ideas surge la Tercera Revolución Educativa en 1999 que trae consigo transformaciones en la educación cubana, con el propósito de alcanzar una Cultura General Integral en todo el pueblo, para convertir el país en el más culto del mundo.

Nuevos conceptos han surgido y se han comenzado a aplicar sobre el modo de preparar a los maestros y profesores en las condiciones del acelerado desarrollo educacional que se vive en el país, proceso que se inició en septiembre del 2000, con la creación de la primera Escuela de Formación Emergente de Maestros Primarios para la ciudad de la Habana y Matanzas. Esta modalidad se amplió notablemente en el curso 2001-2002, con la creación de otras cinco escuelas. Esta experiencia se ha multiplicado a todas las provincias del país.

De igual forma se inició, también para la capital, la formación de profesores de computación básica en un centro especializado creado a ese fin. La formación emergente se realiza bajo la dirección de los (ISP), cuyos profesores se han integrado a los Consejos de Dirección y claustros de estos cursos, garantizando la calidad en ese proceso.

Una novedosa experiencia comenzó de forma experimental, en agosto del 2001, con la inclusión de una nueva carrera de licenciatura en Educación para la formación de

Profesores Generales Integrales (PGI) de Secundaria Básica.

La experiencia favorable de esta nueva formación emergente se debe a la aplicación de métodos educativos que lograron en un breve tiempo una habilitación adecuada para comenzar a ejercer la función docente. Castillo, T. (2004: 11).

De esta forma surge también en los ISP, las carreras con perfil a la Enseñanza Técnica Profesional (ETP), como son: Informática, Mecánica, Mecanización, Eléctrica, Agropecuaria, Economía y Construcción.

Para cursos regulares diurnos y para trabajadores, también se realizan cursos de habilitación para garantizar la docencia en esta enseñanza.

Se proyectan las prioridades para la ETP, entre otras pueden significarse las siguientes:

- 1 La introducción de un Profesor General Integral (PGI) para grupos de 30 alumnos y dos para grupos de más de 30 y menos de 50 alumnos.
- 2 La aplicación en esta enseñanza de los programas del preuniversitario con el objetivo de garantizar un bachiller técnico de competencia.
- 3 La inserción de los alumnos a la práctica laboral a partir del tercer año de la carrera.

El investigador sistematizando lo planteado por los autores en sus artículos analizó que para dar cumplimiento al objetivo propuesto en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en cualquier etapa, depende fundamentalmente de la preparación que se desarrolle con los profesores, teniendo en cuenta el trabajo metodológico a desarrollar en las escuelas.

## **1.2 Consideraciones teóricas sobre el trabajo metodológico en la escuela cubana.**

La educación en Cuba, a partir del triunfo de la Revolución en el año 1959, comenzó a sufrir grandes transformaciones; la primera fue librar a la población del analfabetismo en que estaba sumida, lo que se logró en el año 1961.

Años después comenzaron a realizarse cambios en los planes y programas de estudio en todos los niveles de educación y se pone en marcha el Plan de Perfeccionamiento

del Sistema Nacional de Educación (1975 -1981). Esto trajo consigo la necesidad de preparar a los profesores para enfrentar los programas con nuevos métodos y estilos de trabajo. Surge entonces, como una vía de preparación del personal docente, el trabajo metodológico, el cual ha sido tratado por pedagogos e investigadores y lo han definido de diversas formas:

En los documentos normativos y metodológicos (1977:279) se define como: "... la actividad paulatina encaminada a superar la calificación profesional de los maestros, profesores y dirigentes de los centros profesores para alcanzar el objetivo de garantizar el cumplimiento de las tareas planteadas ante el sistema de educación en una etapa dada de su desarrollo."

Años más tarde, en los documentos normativos metodológicos (1980:12) aparece descrito así: "el trabajo metodológico es, por su propia esencia, un trabajo creador, que exige el perfeccionamiento de dirigentes y técnicos para que puedan con su acción directa elevar el nivel de preparación del personal docente y proporcionarle conocimientos multilaterales profundos que se renueven constantemente y perfeccionen su maestría pedagógica" (...) lo constituyen todas las actividades intelectuales, teóricas, prácticas, que tienen como objetivo la elevación de la eficiencia de la enseñanza y la educación lo que significa lograr la elevación del nivel político-ideológico, científico-teórico y pedagógico-metodológico del personal docente"

En el VIII Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales (1984:86) se precisa que: "es la actividad sistemática y permanente de los profesores encaminada a mantener y elevar la calidad del proceso docente educativo, a través del incremento de la maestría pedagógica de los cuadros científico pedagógicos (... .)

El Dr. Vecino Alegret expresa que el trabajo metodológico se caracteriza por... " actividades que realizan los profesores para mejorar o perfeccionar el desarrollo del proceso docente-educativo. Esto se manifiesta, entre otros aspectos, en el incremento de la maestría pedagógica de los cuadros científico-pedagógico y el desarrollo o confección de los medios de enseñanza y demás aspectos que asegura el proceso docente-educativo" F., Alegret Vecino, (1986:41).

En la Resolución Ministerial (RM) 269/1991 se declara que: "... es el que dirige el proceso docente educativo que se desarrolla, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las exigencias y necesidades de nuestra sociedad en la formación profesional. Con el que se concreta la calidad del proceso docente educativo, la preparación de los profesores y la elaboración de los medios de enseñanza."

En la RM 80/93 aparece como "una vía fundamental para elevar la calidad del proceso docente educativo y ayudar a los profesores a su superación en la realización de actividades colectivas y con el apoyo de los niveles superiores de educación".

A partir del año 1999, en la RM 85/99 "Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el Ministerio de Educación" el trabajo metodológico cobra más fuerza y se define como: "el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los profesores en los diferentes niveles de educación, con el objetivo de elevar su preparación político-ideológica, pedagógica-metodológica, científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente educativo, y que en combinación con las diferentes formas de la superación profesional y postgraduada permitan alcanzar la idoneidad de los cuadros y del personal docente."

En la Carta Circular 01/2000 se puntualiza que "el trabajo metodológico, es el conjunto de acciones que se desarrollan para lograr la preparación del personal docente, controlar su autosuperación y colectivamente elevar la calidad de la clase. Se diseña en cada escuela, en correspondencia con el diagnóstico realizado a cada docente. Su efectividad se controla mediante la participación directa de los dirigentes y metodólogos de los Departamentos Provinciales de Educación, Departamentos Municipales de Educación e Institutos Superiores Pedagógicos..."

Derivado de estas precisiones, investigadores del ISP "José Martí" de Camagüey (2001:1,2) declaran que "el trabajo metodológico constituye la vía principal para la preparación de los profesores con vistas a lograr la concreción del sistema de influencias educativas que permiten dar cumplimiento a las direcciones principales para garantizar el proceso docente educativo, a través del incremento de la maestría pedagógica de los cuadros científico pedagógicos."

La Dra. Fátima Addine Fernández expresa que el trabajo metodológico es el "sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los profesores en los diferentes niveles de educación para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente-educativo, y que, en combinación con las diferentes formas de superación profesional y postgraduada, permiten alcanzar la idoneidad de los cuadros y el personal docente. Se diseña en cada escuela en correspondencia con el diagnóstico realizado". Addine, F. (1997:9).

En el año 1999, se edita un nuevo documento ministerial que regula el trabajo metodológico (RM. 85/99), donde se exponen sus objetivos, niveles, formas y tipos, quedando el trabajo metodológico sólo como complemento teórico, hasta que posteriormente se publica por el MINED otro documento donde se hacían precisiones para la realización de los diferentes tipos y formas de trabajo metodológico.

En el curso 2004-2005 se dicta la RM 106 del MINED donde se indican algunas modificaciones relacionadas con lo expresado en la Carta Circular 01/2000 en la que se propone adicionar en el primer concepto referido a una buena clase la utilización eficiente del TV, el video y la computación como medios de enseñanza y en cuanto al concepto sobre el trabajo metodológico sustituirlo por trabajo científico metodológico entendiéndose como "el análisis de los resultados obtenidos en el proceso docente-educativo, la búsqueda de las causas de los problemas que generan en cada centro por la vía del trabajo investigativo y la demostración; con el objetivo de perfeccionarlo" (RM 106/2004).

En el propio curso 2004-2005 se hacen precisiones para el trabajo que deben desarrollar los cuadros de dirección y el personal metodológico para mejorar la labor educacional. Se dicta entonces la Circular 10/2005 del MINED. En esta circular se apuntan consideraciones sobre, el papel de los Centros de Referencia, la importancia de idoneidad de los Metodólogos y Jefes de enseñanza y la integración de los Institutos Superior Pedagógicos con las Direcciones Municipales y Provinciales de educación.

La connotación que cobra el trabajo metodológico como vía fundamental para elevar la calidad del proceso pedagógico profesional y las experiencias obtenidas en el trabajo

de ayuda metodológica, propician que se apruebe en cada curso escolar una RM que incluya las orientaciones sobre la labor a realizar en este campo en cada nivel de enseñanza. Estas resoluciones ministeriales para el trabajo en los centros del MINED son: 80/93; 95/94; 60/96; 85/99 y para el nivel superior la 269/90, además se emite la Circular 01/2000.

En el curso 2008-2009 se aprueba la RM 119/2008, en la misma se define el trabajo metodológico como el sistema de actividades que de forma permanente, sistemática y sistemática se diseña, ejecuta y controla en los diferentes niveles y tipos de Educación, con el objetivo de garantizar la preparación político-ideológica, pedagógico-metodológica y científica de los profesores graduados y en formación mediante las direcciones docente metodológica y científico metodológica, dirigidas a la conducción eficiente del proceso pedagógico. RM 119 (2008:1). En esta investigación se asume este concepto.

El trabajo metodológico tiene dos direcciones fundamentales, que están estrechamente vinculadas entre sí y en la gestión del trabajo metodológico deben integrarse como sistema, en respuesta a los objetivos propuestos, estas son: docente-metodológica y científico-metodológica.

La definición de trabajo metodológico ha sido contenido esencial de resoluciones desde el año 1961 hasta el 2008, es criterio del autor de esta tesis que existen autores que coinciden en un grupo de elementos que caracterizan la definición de este concepto tales como: elevar la calidad del proceso docente educativo, superación de los profesores, preparación de los profesores; otros difieren de uno que se considera fundamental, el término sistema el cual le da más consistencia al trabajo metodológico. En la revisión documental se observó que el término sistema aparece por primera vez en el año 1997 en la definición dada por la Dra. Fátima Addine y posteriormente en la RM 119/2008, en este trabajo se asume la dada en esta resolución.

El trabajo docente metodológico es la actividad que se realiza con el fin de mejorar de forma continua el proceso pedagógico; basándose fundamentalmente en la preparación didáctica que poseen los educadores, en el dominio de los objetivos del grado y nivel, del contenido de los programas, de los métodos y medios con que



cuenta, así como del análisis crítico y la experiencia acumulada. RM 119 (2008: 8). A continuación se hace referencia a las distintas formas del trabajo docente metodológico.

### **1.2.1 Formas fundamentales para la concreción del trabajo docente metodológico.**

Las regularidades detectadas hacen que se refuerce la necesidad de un cambio en el orden metodológico en la escuela cubana dentro de los marcos del perfeccionamiento continuo de la educación. Se determinó que era necesario resolver tres contradicciones que se daban en el proceso docente educativo cubano: la contradicción entre masividad -calidad, entre unidad-diversidad y entre centralización-descentralización.

En correspondencia con las necesidades de aporte del trabajo metodológico a los cambios expresados, se reconoce por parte del Ministerio de Educación: utilizar la Ayuda Metodológica para capacitar a las estructuras de dirección en la solución de los problemas del territorio.

A raíz de esto se determinan los tipos de actividades metodológicas esenciales a desarrollar. Entre otras son significativas las siguientes:

#### **➤ Reuniones metodológicas: RM 119 (2008).**

Es una actividad en la que a partir de uno de los problemas del trabajo metodológico, se valoran sus causas y posibles soluciones, fundamentando desde el punto de vista de la teoría y la práctica pedagógica, las alternativas de solución ha dicho problema.

En la reunión metodológica se produce una comunicación directa y se promueve el debate para encontrar soluciones colectivas y consensuar el problema. Las reuniones metodológicas son efectivas para abordar aspectos del contenido y la metodología de los programas de las diferentes asignaturas y disciplinas, con el propósito de elevar el nivel científico-teórico y práctico-metodológico del personal docente. También para el análisis de las experiencias obtenidas, así como los resultados en el control del proceso docente-educativo. En la misma manera se

pueden utilizar para el balance metodológico semestral y anual según se ha planificado.

➤ **Clase metodológica:** RM 119 (2008).

Este tipo de actividad permite presentar, explicar y valorar el tratamiento metodológico de una unidad del programa, en su totalidad o parcialmente, con vista a realizar las siguientes acciones:

1. Preparar los objetivos de cada clase
2. Seleccionar métodos, procedimientos y medios de enseñanza.
3. Diseñar la evaluación del aprendizaje que se utilizará en el desarrollo de los contenidos seleccionados.

La tarea esencial consiste en analizar y aplicar con los maestros y profesores en colectivos, las formas más adecuadas que se pueden emplear para lograr una buena calidad en el proceso docente-educativo.

La finalidad de la clase metodológica es definir la concepción y enfoque científico, la intencionalidad política y el carácter formativo en general de una unidad o tema del programa, orientar el sistema de clases, así como los métodos y procedimientos más recomendables para el desarrollo de las clases, establecer los vínculos interdisciplinarios entre diversos contenidos, destacar los contenidos que pueden presentar mayores dificultades para la comprensión de los alumnos en función del diagnóstico elaborado, definir los medios convenientes como soporte material de los métodos a utilizar, orientar las distintas formas de evaluación del aprendizaje a aplicar, siempre teniendo en cuenta el papel protagónico que juega el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La clase metodológica no se realiza sobre un contenido tomado festinadamente o al azar, sino que esta niega a tener un verdadero valor metodológico cuando para su realización se seleccionan aquellas unidades del programa cuyo desarrollo es complejo y requiere de mayor cuidado o rigor en su preparación, o bien puede ofrecer dificultades a los alumnos para la adquisición de conocimientos y desarrollo de hábitos

y habilidades.

Es oportuno destacar que la clase metodológica puede tratar de una unidad completa o de una parte de ella; lo importante es ilustrar con ejemplos los momentos o las partes fundamentales de algunas de las clases del sistema que se está analizando; y es aquí donde se sugieren los mejores métodos, procedimientos y los otros aspectos que forman parte del tratamiento metodológico.

La fundamentación se debe basar en la explicación en detalles del por qué se seleccionan esos métodos y procedimientos y no otros, cómo aplicarlos y las ventajas que reporta el uso de los mismos para el logro de los mejores resultados; por qué se proponen esos medios de enseñanza y no otros; cuáles se pueden crear en casos de que no existan, en qué momentos deben utilizarse y cómo usarlos adecuadamente. No debe olvidarse que el uso indiscriminado de los medios no favorece el mejor desarrollo de la clase.

Para la preparación de la clase metodológica debe elaborarse un plan general de la misma en la cual deben aparecer los siguientes aspectos:

- ✓ Profesor que la impartirá.
- ✓ Objetivos que se proponen cumplir con el desarrollo de la clase metodológica.
- ✓ Asignatura de que se trata.
- ✓ Total de horas-clases que tienen la unidad o grupos de clases que se seleccionan.
- ✓ Análisis del sistema de objetivos que se plantean en la unidad escogida.
- ✓ Esquemas de contenido de cada clase de la unidad seleccionada con sus correspondientes objetivos a cumplir, métodos, procedimientos, medios de enseñanza y técnicas de evaluación que se utilizarán en cada una de ellas.
- ✓ Bibliografía para uso del profesor y para uso del alumno.

A este plan se le puede adicionar unas de las clases de la unidad planificada y en ese caso se debe explicar y discutir todas sus variantes para que sirva de ejemplo a los

maestros y profesores.

➤ **Clase demostrativa:** RM 119 (2008).

Del sistema de clase analizado en la clase metodológica se selecciona una para trabajarla de forma demostrativa frente al colectivo de maestro, donde se pondrá en práctica el tratamiento metodológico discutido para la unidad en su conjunto y se demuestra con un grupo de alumnos cómo se comportan todas las propuestas metodológicas elaboradas.

Su objetivo es ejemplificar cómo se realizan en la práctica las ideas expuestas durante la clase metodológica, es decir, materializar las formas científicas, pedagógicas, y metodológicas recomendadas. Cuando dentro del conjunto de clases se selecciona una para desarrollarla como demostrativa, es porque previamente se analizó con mayor exhaustividad y porque esta es, dentro del sistema, la de mayor complejidad e importancia.

Otro requisito importante es que esta actividad antecede al desarrollo del contenido con el resto de los alumnos. Ello permite hacer el análisis posterior de la puesta en práctica de los métodos, procedimientos, medios y formas de control, y tomar, si fuere necesario, las decisiones de cambios o modificaciones.

Una idea válida en este tipo de clase es la utilización de una **guía de observación** para que los maestros se preparen para el posterior análisis que se realiza al terminar la clase.

➤ **Talleres metodológicos:** RM 119 (2008).

En el taller participan un número ilimitado de personas que realizan en forma colectiva y participativa un trabajo activo, creativo, concreto, puntual y sistemático, mediante el aporte e intercambio de experiencias, discusiones, consensos y demás actitudes creativas, que ayudan a generar puntos de vista y soluciones nuevas y alternativas a problemas dados.

La finalidad de un taller es que los participantes, de acuerdo con sus necesidades logren apropiarse de los aprendizajes como fruto de las reflexiones y discusiones que

se dan alrededor de los conceptos y las metodologías compartidas. Para alcanzar esto se requiere que un grupo de personas se responsabilicen de organizar, conducir y modelar la sesiones de preparación, de tal manera que ayude y oriente al grupo de participantes a conseguir los objetivos del aprendizaje.

Estos talleres no son una vía de dirección única, sino un proceso de aprendizaje mutuo y de retroalimentación. Los procedimientos, la metodología y las herramientas que se utilicen deben responder a la atención de las necesidades del profesor, propiciando la participación como el proceso que motive y desarrolle la capacidad de aprender.

La estructura del taller depende del objetivo que se persiga, debe tener una guía flexible y posee diferentes momentos:

1. La convocatoria: Se le da a conocer al participante la claridad del objetivo que se persigue para lograr la participación activa y productiva, mediante preguntas, problemas a resolver de forma previa al taller que sirvan como punto de partida.
2. El diseño: Garantiza la lógica de la actividad, se utiliza para lograr los objetivos trazados, no solo el contenido sino los aspectos dinámicos del proceso y de los participantes.
3. La realización: Se parte de la problemática del tema y de las experiencias más cercanas a los participantes.
4. Evaluación: resultados logrados con la impartición del taller.

En la práctica existen diferentes tipos de talleres, los cuales están en correspondencia con el área al cual se dirigen, estos son los siguientes:

- ✓ Talleres de la práctica educativa (vinculado con el componente laboral).
- ✓ Talleres investigativos (vinculado al componente investigativo).
- ✓ Talleres Pedagógicos (integración de conocimientos, práctica profesional e investigativo).
- ✓ Talleres profesionales (vinculados al componente académico). Puede ser para

la integración teórico-práctica en una asignatura o de una disciplina.

A manera de resumen el trabajo metodológico está encaminado a que el personal docente graduado y en formación, se prepare política e ideológicamente y domine los contenidos y la didáctica de las asignaturas, especialidades o áreas de desarrollo que imparte con un enfoque científico y sobre la base de satisfacer las exigencias siguientes:

1. Elevar la calidad del trabajo educativo y del proceso pedagógico mediante el perfeccionamiento constante de su labor profesional para que todos los educandos se formen integralmente.
2. Lograr la preparación en la práctica de manera sistémica y sistemática, de todos los dirigentes, metodólogos integrales, profesores graduados y en formación, así como los técnicos.
3. Perfeccionar el desempeño profesional y creativo sobre la base de actuaciones éticas en correspondencia con la tradición pedagógica cubana y la cultura universal.

Estas formas de trabajo metodológico resultaron muy útiles en el diseño de la vía de solución como respuesta al problema científico declarado; y es precisamente lo que se aborda en el siguiente capítulo.

De forma similar el Trabajo Metodológico se ha desarrollado en los diferentes departamentos en la Enseñanza Técnica Profesional en correspondencia con las necesidades de superación de los profesores de esta enseñanza. A continuación se aborda el comportamiento de la Resolución de problemas en Cuba.

### **1.3 Comportamiento de la resolución de problemas en Cuba**

En Cuba, el proceso de asimilación de la resolución de problemas por los programas de Matemática en todos los niveles y, en especial, en la Enseñanzas General, Primaria y Media, ha presentado la misma lentitud que se ha dado en otros países. Una mirada crítica a esta situación permite reconocer que la escuela tradicional se conformaba con la competencia en el cálculo, y la consideraba como un aporte a la eficiencia social.

Sin menospreciar el valor de la destreza operatoria, en esta época, se puede sentir satisfacción, a menos que se acompañe de un alto grado de competencia en la manera de pensar, por el desarrollo de la operatoria y el cálculo. En este sentido, conviene recordar a los maestros que se aprende a pensar pensando.

Con el triunfo de la Revolución, en 1959, se abren nuevas perspectivas para el desarrollo general de la educación en Cuba. De 1961 a 1970, aparecen numerosas contribuciones a la reorganización del Sistema Nacional de Educación. Se enmarca en el período de la década de los años 60, el fenómeno de la implantación a escala mundial de la llamada "Matemática Moderna" que, a juicio de muchos investigadores, exageró el énfasis en la estructura abstracta de esta ciencia en detrimento de aspectos importantes como la intuición (Doctor Joaquín Palacio Peña con su folleto La Colección de problemas matemáticos para la vida). En Cuba, los cambios en los programas de Matemática (1964-1967), no mejoraron la situación descrita respecto a la enseñanza de la resolución de problemas.

En la etapa comprendida entre los años 1977 y 1987 se implantó en Cuba el llamado "Plan Alemán" en el marco del surgimiento el 23 de abril de 1975 del Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, que entre sus objetivos se planteaba inicialmente:

Perfeccionar los métodos de enseñanza sobre la base del aprendizaje para el desarrollo y otros cambios encaminados al mejoramiento del trabajo de la escuela de educación general, en cuanto a la preparación de las nuevas generaciones, para cuya consecución se planteaban una serie de tareas, entre las cuales destacaba: "(... ) enseñar a los alumnos a utilizar (aplicar) libremente sus conocimientos y habilidades (...)" de manera que pudieran "(... ) adquirir por sí solos los nuevos conocimientos después de terminar la escuela"(... ) Colectivo de autores. MINED (1975:231).

Lo anterior expresado, por el contenido implícito en cuanto a la concepción del desarrollo del pensamiento y su "libre" aplicación personal, un buen punto de partida para el cambio que la Revolución Científico-Técnica exigía en ese momento. No obstante, constituye una contradicción, y en esto están de acuerdo la mayoría de los investigadores y pedagogos en la actualidad, que para la consecución de estos

objetivos, al implantarse la Matemática Alemana, en los programas y libros de texto se llevara a cabo la adición de un conjunto de ejercicios y actividades prácticas que contribuirán positivamente al logro de los mismos.

A partir de 1987 y hasta la actualidad, se han producido importantes cambios en la concepción de la enseñanza de la Matemática. En las Orientaciones Metodológicas del Programa de Matemática de Sexto Grado, puede leerse este planteamiento de Polya: "(...) ¿Qué significa dominar las Matemáticas? Significa resolver problemas, y no solo problemas tipo, sino también problemas que exijan pensamiento independiente, sentido común, originalidad, inventiva". Citado por Colectivo de autores. MINED (1990:234).

Es así como, desde la enseñanza primaria, los programas reflejan una nueva concepción acerca de la Matemática. Luis Campistrous, refiriéndose a los resultados del Primer Estudio Internacional Comparativo de Lenguaje, Matemática y Factores Asociados (OREALC, 1997- en el que Cuba participó y obtuvo resultados significativamente superiores a los alcanzados por los demás países del área- planteó:

" (...) es insuficiente la atención a las formas de orientación y control de la actividad de aprendizaje que propicien eliminar la tendencia poco reflexiva de los estudiantes a ejecutar sin que medien los procesos de análisis y razonamiento requeridos. (...)” En Matemática, los resultados de las preguntas formales de cálculo aunque aún no satisfacen completamente las expectativas, son muy superiores a las de aquellas donde tienen que utilizar el cálculo en una situación con carácter de problema (...). Es obvio que esta dificultad es una de las más frecuentes en Matemática porque se reveló en todas las preguntas de solución de problemas que tuvieron un importante peso en las pruebas utilizadas” (2002).

Por lo que se hace necesario profundizar en los procedimientos de resolución de problemas.

### **1.3.1 Reflexiones en torno a los procedimientos para resolver problemas**

El autor teniendo en cuenta la línea directriz: planteo, formulación y resolución de



problemas, reflexiona sobre las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué se entiende por problema aritmético?

- Un problema aritmético es una cuestión en que, conociendo ciertos números, es posible hallar otros u otros, Rosell F. (1963: 21).
- Es una cuestión práctica en la que hay que determinar ciertas cantidades desconocidas llamadas incógnitas, conociendo sus relaciones con cantidades conocidas llamadas datos del problema., Baldor A. (1963: 45).
- Toda situación en la que hay un planteamiento inicial que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida, cuando es conocida deja de ser un problema. Palacios, J. (2003: 23).
- Un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados o datos) conocidas una situación final (incógnita o elementos buscados) desconocidos, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos. Ballester, S. (2001: 87).

El autor asume la definición propuesta por el Dr. Joaquín Palacios Peña, coincidiendo con la de los Dres. L. Campistrous y Celia Rizo considerando que: un problema es un planteamiento práctico que se necesita resolver, a partir de elementos dados que están relacionados con otros desconocidos y es apremiante determinarlos por una vía desconocida.

En cualquiera de las definiciones dadas existen dos elementos fundamentales:

- Una situación desconocida que necesita ser transformada.
- La vía para la transformación de la situación tiene que ser desconocida, de lo contrario deja de ser un problema.

Puede añadirse otras condiciones para que la situación planteada sea un problema como son:

- Querer trabajar en la situación dada. (Motivación)
- Tener conocimientos básicos para poder trabajar.
- Percibir una diferencia entre un estado presente dado por los datos y un estado deseado dado por la (s) pregunta(s).

De estas condiciones planteadas se infiere que la motivación y el saber de los alumnos son factores determinantes para la materialización de un problema. La tercera condición coincide con el significado científico de un problema.

Hoy en la escuela cubana los problemas a resolver por los alumnos, están concretados a la obra político-ideológica, económico-laboral y científico-ambiental expresada en:

- Indicadores comparativos con el período pre-revolucionario y entre el período especial y la etapa anterior a él.
- Los daños económicos y sociales provocados por el bloqueo y otros hechos revelados en la Demanda del pueblo de Cuba al gobierno de Los Estados Unidos por daños humanos, así como en pronunciamientos de la Revolución Cubana en denuncia por acciones bélicas y denominación política y económica hacia países del tercer mundo.
- Datos de los principales indicadores económicos del país en los últimos años (azúcar, tabaco, café, níquel, etc.).
- Datos de la participación y resultados de los estudiantes en los períodos La Escuela al Campo y otras actividades productivas sistemáticas.
- Datos de ubicación, recursos, población, instituciones y resultados económicos, de procesos políticos en la escuela y la comunidad.
- Datos de los principales indicadores económicos y sociales internacionales, a partir de los cuales pueden extraer la conclusión de que el socialismo es el único camino viable para la humanidad.
- Datos sobre el ahorro de energía y el estudio de fenómenos naturales, como los referidos a la aplicación del PAEME.
- Datos sobre el crecimiento demográfico mundial, el comportamiento de las plagas y enfermedades, etc.
- Datos sobre fenómenos ambientales nocivos a la humanidad.

Esto les sirve de guía a los profesores para la elaboración de los problemas que se le

propongan a los estudiantes y contribuyan a su formación general integral, como hombres dignos de una sociedad socialista.

2. ¿Cómo resolver problemas aritméticos?

Los expertos en el tema se han preocupado en buscar, elaborar y experimentar técnicas y estrategias que puedan incrementar la capacidad de resolver problemas. También se han determinado etapas y esbozadas estrategias para la resolución de problemas. En todos los intentos hay aspectos comunes de gran valor, entre ellos se pueden destacar lo relacionado con el establecimiento de etapas secuenciadas y a la que se refiere la integración de preguntas claves.

Una gran influencia en la metodología de la enseñanza de la resolución de problemas, tiene la idea del eminente matemático húngaro George Pólya, a él se le debe la distinción de las cuatro etapas de la solución de problemas. Estas son las siguientes:

- 1 Comprender el enunciado del problema.
- 2 Encontrar una vía de solución (análisis). Elaborar un plan de solución.
- 3 Realizar el plan de solución elaborado (síntesis).
- 4 Comprobar la solución y evaluarla críticamente. Campitruos, L. (1989: 23).

De interés especial resulta el conocido programa heurístico general (PHG), el cual constituye para el profesor el instrumento universal de dirección y para los alumnos una base de orientación para el trabajo con problemas Ballester, S (1992: 340).

Fases fundamentales	Tareas principales
1. Orientación hacia el problema	-Comprensión del problema
2. Trabajo en el problema	-Búsqueda de la idea de solución. -Reflexión sobre los medios. -Reflexión sobre la vía.
3. Solución del problema.	-Ejecución del plan de solución.
4. Evaluación de la solución y la vía.	-Comprobación de la solución. -Reflexión sobre los métodos aplicados.

El autor analiza el siguiente esquema, que relaciona a los pasos de Polya y los que proponen los Dres. L. Campitrous y Celia Rizo.

Procedimientos generalizados para la resolución de problemas:

Momentos de la actividad	Esquema Básico según:	Luis Campistrous y Celia Rizo		
	G. Polya	Responde a:	Procedimientos	Técnicas
Orientación	Comprensión del problema	¿Qué dice?	Leo	Lectura global
			Releo	Lectura analítica Modelación
		¿Puede decirlo de otra forma?	Reformulo	Lectura analítica Reformulación
Ejecución	Concebir un plan	¿Cómo lo puedo resolver?	Busca una vía de solución	Lectura analítica y reformulación. Modelación Determinación de problemas auxiliares
	Ejecución del plan		Resolverlo	Tanteo Inteligente Analogía
Control	Visión retrospectiva	¿Es correcto lo que hice?	Comprueba	Técnica de la comprobación

El autor de este trabajo analiza lo que plantean los autores en cuanto a los pasos propuestos, como es lógico tienen aspectos comunes relacionados con las pequeñas interrogantes, tareas y técnicas que aparecen en sus esquemas.

Reconoce que la comprensión de texto del problema es fundamental, lo cual es una habilidad que aporta la asignatura de Español, otro aspecto que tiene en cuenta es el nivel de conocimiento de los alumnos (el saber) y la aplicación de los mismos (el poder) para el éxito de la solución del problema.

Hace énfasis en cuanto a que algunas de las técnicas, preguntas o tareas se relacionan

con el uso de los medios heurísticos (tablas, gráficas, diagramas, etc.), esto es importante para el producto de la investigación.

El eje central de los programas de Matemática de la ETP, en las unidades donde se tratan problemas es la solución de los mismos con carácter político e ideológico, económico social y científico ambiental. Programa de Matemática Décimo Grado. MINED (2006: 7).

Del sistema de principios básicos de la educación, el principio de estudio y trabajo, juega un rol importante en la resolución de problemas aritméticos.

En el sistema educacional cubano la combinación del estudio con el trabajo- variante fundamental del principio de vincular la teoría con la práctica, la escuela con la vida y la enseñanza con la producción – tiene profundas raíces en las concepciones de José Martí sobre la educación, quien resumió lo más progresista del ideario pedagógico cubano. VII Seminario Nacional de Educadores. MINED (2006: 8)

El autor analiza este principio y plantea que con el se le da salida a la resolución de problemas en los contextos que indica el objetivo general o por unidades del programa de Matemática del ETP.

El autor de esta tesis propone una regla especial para resolver problemas por la vía aritmética, haciendo uso de la relación de la parte y el todo, cuestión esta, que en estos momentos en los programas de Matemática de la Secundaria Básica se le da poco tratamiento.

Esta regla especial permite economizar tiempo en la resolución de problemas, porque se utilizan algunas técnicas representativas y una teoría mínima sobre el concepto de fracción y sirve como una herramienta más del alumno para la solución de problemas que se le puedan presentar en su entorno.

Los problemas propuestos matematizarán problemas extramatemáticos relacionado con el contexto del estudiante y respondiendo a situaciones político-ideológico, económico-laborales y científico ambientalistas.

Estas actividades sirven de fuente de apoyo al profesor de Matemática para contribuir a las transformaciones en el enfoque metodológico general de la asignatura, en cuanto a la sistematización del contenido dentro de cada unidad y a lo largo del nivel y a la integración de las diferentes áreas de la Aritmética, el Álgebra y la Geometría.

## **CAPÍTULO II. LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL DE TRINIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR VÍA ARITMÉTICA. ACTIVIDADES METODOLÓGICAS. RESULTADOS.**

En el presente capítulo, a partir de las posiciones teóricas asumidas en el Capítulo I y en correspondencia con las principales regularidades y tendencias que se manifiesta en la preparación de los profesores de Matemática de la ETP de Trinidad para la resolución de problemas por vía aritmética, declaradas anteriormente, se exponen las actividades metodológicas que permiten el desarrollo de estas; así como los resultados de su experimentación.

### **2.1. Diagnóstico inicial. Resultados.**

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente, el autor de este trabajo inició esta investigación aplicando una entrevista (anexo2), con el objetivo de constatar el nivel de preparación de los profesores de la ETP, en cuanto al uso de la vía aritmética, como modelo, para resolver determinados problemas, la cual está fundamentada por la relación parte todo, la misma arrojó los siguientes resultados: De los cuatro profesores, uno que representa el 25% de la muestra, reconoce haber recibido preparación en cuanto a resolver problemas por la vía aritmética y que en el currículo de la carrera este tema fue poco tratado, además que no han tenido una atención postgraduada dirigida a resolver esta situación y por tanto manifiesta pocas habilidades en su utilización.

De estos profesores, el 75%, algunas veces enfrentan los problemas por la vía aritmética y solo uno que representa el 25% no la utiliza, existiendo la posibilidad de aplicar la misma por las características que tiene el problema.

De la misma forma se manifiesta el gusto para modelar los problemas por la vía aritmética; la mayoría, el 75% lo resuelve por la vía algebraica, pues le resulta más fácil aplicar la traducción del lenguaje común al algebraico al problema dado para su solución inmediata mediante el planteamiento de una ecuación o sistema de ecuaciones.

Todos los profesores identifican los datos y la incógnita (o incógnitas) es decir lo dado y lo buscado en el problema, teniendo desarrolladas habilidades al respecto.

Pocos profesores utilizan el esbozo del problema haciendo uso de la relación parte todo para llegar al modelo aritmético deseado, por carecer de habilidades en el uso de técnicas representativas o modelos lineales (medios heurísticos auxiliares) que le sirven de apoyo y de ésta forma para llegar a la solución del problema planteado.

Los profesores presentan dificultades en resolver el modelo aritmético haciendo uso de la relación parte todo, cuando es posible, según las características del problema.

De los cuatro profesores solo uno (25%) realiza la comprobación utilizando el texto del problema, lo cual no garantiza la veracidad de la solución encontrada.

Posteriormente el autor aplicó una prueba pedagógica inicial (anexo 3), obteniendo los siguientes resultados:

Un profesor está en el nivel medio, según la escala valorativa, porque identifica correctamente los datos y la incógnita en el texto del problema, realiza con seguridad el esbozo del gráfico del problema, haciendo uso de la relación parte todo y resuelve correctamente el modelo aritmético, pero comprueba en parte del texto del problema. Los restantes están en el nivel bajo porque identifican en parte los datos y la incógnita en el texto del problema, realizan con inseguridad el esbozo del gráfico del problema, haciendo uso de la relación parte todo, no solucionan correctamente el modelo aritmético y no comprueban la solución encontrada, haciendo uso del texto del problema. (Anexo 4)

Es importante destacar que durante la aplicación de este instrumento en la etapa inicial estos profesores a pesar de la experiencia que tienen, se mostraron inquietos, nerviosos, inseguros, un poco pasivos al enfrentarse al problema y resolverlo por la vía aritmética, porque generalmente utilizan el modelo algebraico.

## **2.2 Fundamentación de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP para la resolución de problemas por vía aritmética**

Para concebir la propuesta de solución se asume el trabajo docente metodológico con sus formas, propuestas en la resolución 119/08, la cual contempla las siguientes actividades: reuniones metodológicas, clases metodológicas, demostrativas, talleres, estas se establecen según la complejidad del tema a desarrollar.

En busca de solucionar el problema científico declarado se proponen actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los profesores de Matemática de la ETP de Trinidad para la resolución de problemas por vía aritmética, las cuales tienen las siguientes características:

**Carácter sistémico:** Considera todo los componentes del proceso y de las propias actividades como elementos integrantes, el hecho que esté constituido por partes significa que puede ser disgregado para su análisis, pero sería útil recordar que estas partes solo adquieren verdadero sentido en la medida en que son constituyentes integrados de una realidad superior.

**Carácter flexible:** Ello significa que es considerada la preparación en la resolución de problemas por vía aritmética como una hipótesis de trabajo que se va a modificar gradualmente en la propia actividad. Además no se considera como un proceso cerrado y acabado, sino todo lo contrario es susceptible de hacerle modificaciones, adaptaciones en dependencia de los sujetos y el diagnóstico de los profesores.

**Carácter dinámico:** Las actividades metodológicas propuestas se conciben abiertas al cambio desde la perspectiva de considerar al currículo como un sistema en permanente fluctuación, que va desarrollando su trayectoria a través de sucesiones y reorganizaciones teniendo en cuenta las necesidades y potencialidades de los sujetos.

**Carácter socializado:** Las actividades metodológicas comprendidas son socializadas con los profesores a través de las reuniones metodológicas, clases metodológicas y demostrativas, y talleres metodológicos tomando muy presente los criterios, juicios, opiniones de los que aprenden.



Las actividades metodológicas que componen esta propuesta fueron concebidas con una estructura única y común para todos ellos, lo cual permitió que la experiencia adquirida en las primeras facilitara el desarrollo de las últimas. En esta estructura se tuvo en cuenta el siguiente formato: tema, objetivos, contenido, métodos, medios, evaluación y bibliografía.

La evaluación de las actividades puede desarrollarse de forma colectiva o individual y para lograr una mayor independencia en la realización de las tareas es necesario que disminuyan los niveles de ayuda de una actividad a otra.

### **2.3 Propuesta de solución**

#### **Actividad # 1: Reunión Metodológica**

**Tema:** El Programa Heurístico General (PHG).

**Objetivos:** Explicar el procedimiento metodológico para el tratamiento de los problemas (PHG).

#### **Contenido**

- El Programa Heurístico General.
- Análisis y debate de los aspectos esenciales del (PHG).
- Reflexiones acerca de su aplicación en la práctica pedagógica.

**Métodos:** Elaboración conjunta.

**Medios:** Pizarrón, Libro de texto.

**Bibliografía:** Ballester S (2001). Metodología de la enseñanza de la matemática tom o1 Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Desarrollo.

El coordinador expondrá:

Es de gran importancia incluir en la formación matemática de un profesor la preparación y adiestramiento que lo capacite para enfrentar el trabajo metodológico en

el tratamiento de problemas; de manera, que logre desarrollar en los alumnos capacidades y habilidades para encontrar, formular y solucionar los mismos.

El proceder metodológico que se describe, constituye para el profesor un instrumento general de dirección del proceso, y para el alumno el fundamento completo de su orientación en el trabajo con ejercicios, sobre todo los que tienen carácter de problemas, y es conocido como el programa heurístico para el trabajo con problemas: seguidamente el coordinador analizará con los profesores cada una de las etapas del programa heurístico general (PHG).

- Propiciará el debate con los profesores en cuanto ha cada una de las fases que propone el (PHG).
- Reflexionará acerca de la aplicación del (PHG) en el entorno de los profesores y de la importancia del modo de proceder en la solución de problemas tanto para el profesor como para el alumno.
- Concluirá que en la fase correspondiente (Trabajo con el problema) se pueden utilizar medios heurísticos (Esbozo, Tabla, Gráficos).

Evaluación:

Los asistentes evaluarán su participación en consenso con los compañeros y otorgarán la categoría de B, R, M de forma individual y colectiva en correspondencia con su participación.

**Acuerdo:** Impartir una clase metodológica de una parte de la unidad Trabajo con variable en la próxima actividad.

#### **Actividad # 2: Clase metodológica**

**Unidad:** Trabajo con variables. Ecuaciones.

- **Objetivo general de la asignatura Matemática en el nivel Medio Superior:**  
Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional, y mundial con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran transferir conocimientos y

habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes que le permitan ser útil a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

**Objetivo general de la asignatura Matemática en el primer año de la ETP:**

- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional, y mundial con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieren conocimientos y habilidades relativas al trabajo con los números reales, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modo de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

**Plan temático:** trabajo con variables. Ecuaciones

**Objetivo de la unidad I:** aritmética, trabajo con variables y ecuaciones.

- Aplicar las operaciones de cálculo aritmético y cálculo estimado en distintas situaciones sobre la base de una comprensión más profunda de los significados de los números y de las operaciones, así como de los procedimientos que se emplean para realizarla.

**Objetivo:** aplicar las operaciones fundamentales con variables a la representación de situaciones propias de la actividad práctica y a la interpretación de la información dada de manera simbólica

**Total de horas: 67**

Plan temático correspondiente a las nueve primeras clases las cuales están dirigidas a la resolución de problemas.

<b>Clase</b>	<b>Tema</b>	<b>H/clases</b>
1	Introducción del curso	1
2	Dom inios num éricos (naturales y enteros)	1
3	Dom inios num éricos (fraccionarios y racionales)	1
4	Resolución de problemas aritm éticos	1
5	Repaso	1
6	Resolución de problemas aritm éticos	1
7	Resolución de problemas aritm éticos	1
8	Resolución de problemas aritm éticos	1
9	Repaso	1
	<b>Total</b>	<b>9</b>

Clase 5.

¡Recuerdos de los conocimientos de la primaria!

**Objetivo:** Resolver problemas por la vía aritm ética aplicando los conocimientos sobre la relación: la parte y el todo.

**Método:** Elaboración Conjunta

**Procedimientos:** Conversación heurística

**Medio:** Pizarrón, computadora

Proponer los siguientes problemas

Ejercicios 1-2-3-4 (epígrafe. 11) Libro de texto Matemática 10. página 55.

Como estudio independiente Ejercicio 6 página 56 del Libro de texto.

## Clase 9

¡No puedo olvidar los conocimientos de la primaria!

Resolver problemas de la vida de carácter política –ideológica, económico –social y científico ambiental utilizando la vía aritmética.

Método: Elaboración conjunta.

Procedimientos: Conversación heurística.

Medio. Pizarrón y computadora.

Proponer los siguientes problemas:

1. Problema 18 Libro de texto Matemática 12 segunda parte página 39.
2. Problema 3 (Prueba de Ingreso para la Educación Superior 1995).

Estudio independiente.

Elaborar un problema empleando datos actuales a partir de la prensa escrita u otra fuente.

### Bibliografía

- 1 Programa de Primer Año de la ETP (2006). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- 2 Muñoz, Félix. Matemática 7. grado (1990) La Habana Pueblo y Educación.
- 3 Muñoz, Félix. Matemática 8. grado (1990) La Habana Pueblo y Educación.
- 4 Quintana, Aurelio (2005). La Habana. Cuaderno Compendio 7. grado Editorial Pueblo y Educación.
- 5 Quintana, Aurelio (2005). La Habana. Cuaderno Compendio 8. grado Editorial Pueblo y Educación.

Acuerdo: Impartir una clase demostrativa donde se aplique la resolución de problemas por vía aritmética haciendo uso de la relación parte todo.

### **Actividad # 3 Clase Demostrativa**

**Tema:** No puedo olvidar los conocimientos de la primaria.

**Objetivo:** Resolver problemas de la vida cotidiana de carácter político-ideológico, económico-social y científico-ambiental, aplicando la vía aritmética.

**Método:** elaboración conjunta.

**Procedimiento:** conversación heurística.

**Medio:** pizarrón.

Desarrollo:

1- El profesor recordará el concepto de fracción como un par de número ordenados  $a$  y  $b$ , escritos de la forma  $\frac{a}{b}$  ( $a, b \in \mathbb{N}; b \neq 0$ ), así como el significado del denominador  $b$  y el numerador  $a$ , como el todo y la parte respectivamente.

Ejemplo: la fracción  $\frac{1}{3}$  significa que la unidad (el todo), se divide en tres partes iguales y de ellas se toma una.

2- A continuación resolveremos dos problemas donde se aplican estos conocimientos adquiridos en la Educación Primaria.

#### **Problema No. 1**

Un alumno de noveno grado en una de las Ferias del Libro compró el tomo 1 de las reflexiones de Fidel y leyó todas sus páginas consecutivamente. El primer día leyó el 20% del total de las páginas, el segundo día, un cuarto del resto, el tercer día 10 páginas más que el día anterior y el día siguiente, las 56 páginas restantes.

a- ¿Cuántas páginas leyó el tercer día?

b- Si la reflexión " LAS IDEAS NO MATAN " incluidas en ese tomo comienza en la página 131, entonces esta fue leída el\_\_\_\_\_ día.

Solución

1. día:  $20\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$  del total.

2. día:  $\frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{1}{5}\right) = \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$

3. día: 10 páginas más que el segundo día.

4. día: 56 páginas.      ¿De qué número es 66 los  $\frac{2}{5}$ ?

$$\frac{66}{\frac{2}{5}} = 66 \cdot \frac{5}{2} = 165$$

a) Total de páginas 165.

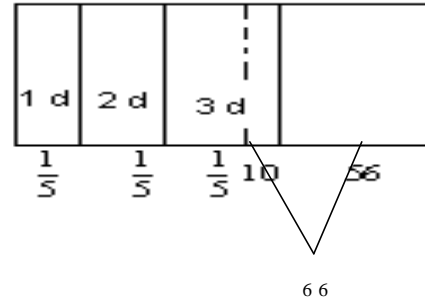
b) 1. día: 33

2. día: 33

3. día: 43

109

La frase fue leída el 4 día.

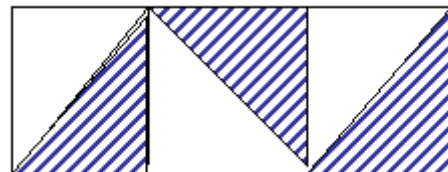


**Problema No. 2**

Un dibujante tiene una cartulina de forma rectangular de 60 decímetros cuadrados de superficies y divide sus bordes mayores en tres partes iguales y desea utilizar las partes sombreadas según indica la figura

a- ¿Qué parte de la cartulina utilizó?

b- ¿A cuántos metros cuadrados equivale la cantidad de cartulina despreciada?



c- Esboce con un gráfico el significado del resultado obtenido en el inciso anterior

**Trabajo Independiente**

**Problema No. 3**

El café verde pierde aproximadamente el 20% de su peso

¿Cuántos kilogramos de café verde han de emplearse para obtener un kilogramo de café tostado?

Orientar los problemas que resolverán cada uno de los equipos en el próximo taller.

**Actividad # 4:** Taller Metodológico 1

**Tema:** Resolución de problemas por vía aritmética.

**Contenido:**

Resolver los problemas del capítulo, epígrafe 11, los ejercicios del 1 hasta el 15, Libro de texto 10.

Debate de los problemas dirigidos a su solución por la vía aritmética.

**Objetivos:** Reflexionar sobre la resolución de los problemas utilizando la relación de la parte y el todo como vía aritmética.

**Bibliografía:** Libro de texto Matemática 10. grado.

**Medio:** Pizarrón y Libro de texto 10mo grado.

**Desarrollo:**

- El coordinador organizará el grupo según los equipos.

El equipo 1 resolverá los problemas del 1 al 7.

El equipo 2 resolverá los problemas del 8 al 14.

- Se le dará el tiempo necesario a los profesores para que resuelvan los problemas propuestos. El coordinador controlará la participación individual de cada miembro de los equipos y lo tendrá en cuenta para su evaluación.
- Los integrantes de cada equipo resolverán en el pizarrón, los problemas propuestos. Iniciando el debate y la reflexión en cuanto a la vía de solución aplicada u otra si existe.
- Evaluación: Los profesores serán evaluados según su participación, el criterio de los demás profesores y del coordinador.



Conclusiones:

- Reconocer la necesidad de tener en cuenta este procedimiento de resolver problemas por vía aritmética.
- Respetar lo orientado en el programa sobre resolver estos problemas por la vía aritmética y no por la vía algebraica.
- Evaluar los alumnos utilizando esta vía en la resolución de problemas.

**Nota:** Orientar los problemas que resolverán cada uno de los equipos en el próximo taller. (Anexo 5).

### **Actividad # 5: Taller Metodológico 2**

Tema: Problemas aritméticos.

#### **Contenido**

Resolución de los problemas correspondientes de los ejercicios (Anexo 5).

**Objetivo:** Reflexionar acerca de la resolución de problemas por la vía aritmética aplicando la relación parte y todo.

Bibliografía: ejercicios (Anexo 5).

#### **Desarrollo**

1. El coordinador pedirá a los participantes que se organicen según los equipos

2. Comenzarán los profesores a resolver los siguientes problemas

Equipo 1: del ejercicio 1 hasta el 5 (Anexo 5).

Equipo 2: del ejercicio 6 al 10 (Anexo 5).

3. Cada equipo con su representante expondrá la solución de los problemas propuestos.

4. El coordinador propiciará el debate dirigido a la vía de solución empleada, lógicamente, la aritmética.

5. Cada profesor quedará evaluado según la participación.

6. Orientar los ejercicios que resolverán cada equipo en el próximo taller. (anexo 5)

Conclusiones

### **Actividad # 6: Taller Metodológico 3**

Tema Resolviendo problemas aritméticos.

#### **Contenido**

Resolución de los problemas aritméticos correspondientes a las sugerencias de ejercicios (Anexo 5).

**Objetivo:** Reflexionar acerca de la resolución de problemas por la vía aritmética aplicando la relación parte y todo.

Bibliografía: ejercicios (Anexo 5).

#### **Desarrollo**

1. El coordinador pedirá a los participantes que se organicen según los equipos

2. Comenzarán los profesores a resolver los siguientes problemas

Equipo 1: del ejercicio 11 hasta el 15 (Anexo 5).

Equipo 2: del ejercicio 16 al 20 (Anexo 5).

3. Cada equipo con su representante expondrá la solución de los problemas propuestos.

4. El coordinador propiciará el debate dirigido a la vía de solución empleada, lógicamente, la aritmética.

5. Cada profesor quedará evaluado según la participación.

Conclusiones

Orientar la bibliografía (folleto de ejercicio y tareas de séptimo grado) con los que se trabajará en el próximo taller; destacando la necesidad de la autopreparación de los

profesores dirigida a la geometría plana, pues se resolverán problemas donde aparecen términos de esta área.

**Actividad # 7: Taller Metodológico #4** (La aritmética y la Geometría)

**Tema:** Resolución de problemas geométricos por la vía aritmética.

**Contenido:**

Resolución de los problemas geométricos utilizando la relación parte y todo.

Debate sobre la resolución de los problemas geométricos, dirigido a la vía de solución aritmética.

**Objetivo:** Debatir acerca de la resolución de problemas geométricos utilizando la vía aritmética, haciendo uso de la relación de la parte y el todo.

**Bibliografía:** Folleto, Ejercicios y tareas de séptimo grado

Cuaderno complementario séptimo grado.

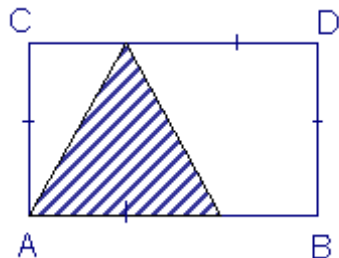
**Medio:** Pizarrón.

**Desarrollo:**

- El coordinador le pedirá a los profesores que se organicen según los equipos.
- Al equipo 1 se le propone resolver el siguiente problema (Aparece en el folleto, Ejercicios y tareas de séptimo grado)

Si la figura ABCD es un rectángulo de  $384 \text{ cm}^2$  de área y las marcas de los lados determinan segmentos iguales, entonces se puede afirmar que el área sombreada es

- 1) \_\_\_\_\_  $64 \text{ cm}^2$
- 2) \_\_\_\_\_  $128 \text{ cm}^2$
- 3) \_\_\_\_\_  $192 \text{ cm}^2$
- 4) \_\_\_\_\_  $4 \text{ cm}^2$



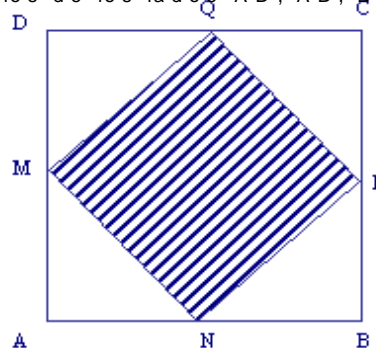
Al equipo 2 se le propone el siguiente ejercicio.

En la figura ABCD cuadrado y M, N, P y Q los puntos medios de los lados AD, AB, BC y CD respectivamente, entonces el área sombreada es:

a ----- Mayor que el área del rectángulo NBCQ.

b ----- Igual al área del rectángulo NBCQ.

c ----- Menor que el área del rectángulo NBCQ.



### Evaluación

Según la participación de cada profesor.

Se orienta que los profesores se autopreparen en los procedimientos generalizados para resolver problemas, que fueron tratados en la reunión metodológica inicial y la bibliografía (libro de texto de matemática 12 grado, primera parte), que se utilizará en el próximo taller.

### Actividad # 8: Taller de Socialización 5 (Final)

**Tem a:** Resolución de problemas.

#### Contenido

- Resolución de problemas por la vía aritmética.
- Análisis y debate de la vía de solución.

**Objetivo:** Reflexionar acerca de cómo aplicar la vía aritmética utilizando la relación parte y todo en la resolución de un problema.

**Método:** Elaboración conjunta.

**Medio:** Libro de texto Matemática 12. grado, primera parte.

Prueba de Ingreso a la Educación Superior 1995 y pizarrón.

**Bibliografía:** Libro de texto de Matemática 6to y 12 grado.

#### Desarrollo

1 El coordinador le pedirá a los profesores que reflexionen sobre los procedimientos generalizados debatidos en la reunión metodológica inicial.

2 Proponer el siguiente problema (Este aparece propuesto en la Unidad Sistemización, en el libro de texto Matemática 12. grado, problema 18 página 39) al equipo 1.

El mismo se resuelve en el grado utilizando la vía algebraica, donde se modela mediante una ecuación lineal muy compleja y los profesores no tienen en cuenta la vía aritmética mediante la cual la solución del problema es más simple.

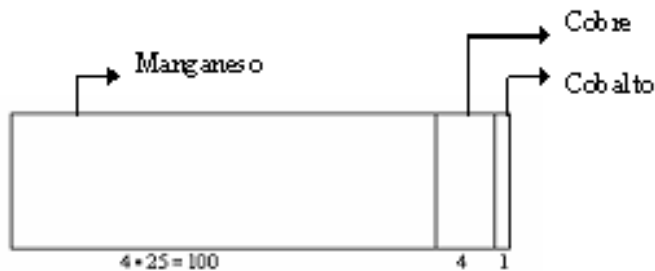
Les proponemos aplicar esta última vía en la solución de este problema.

“ La crisis económica y social del mundo ” Se estima que en los fondos marinos existan 6300 millones de toneladas entre cobre, cobalto, y magnesio. El número total de magnesio es 25 veces el de cobre y el número de toneladas de cobalto es la cuarta parte de las de cobre. ¿ Cuántos millones de toneladas de cada uno de estos minerales hay?

**Pasos:**

Leer el problema tantas veces como sea necesario.

Reconocer que por datos tenemos el todo y relaciones entre las partes (La unidad es 6300 y el todo).



Del medio auxiliar Heurístico reconocer que la unidad ha quedado dividida en 105

partes iguales y cada una de ellas equivale  $\frac{6300}{105} = 60$

Luego existe:

60 millones de Cobalto

$4 \bullet 60 = 240$  millones de Cobre

$100 \bullet 60 = 6000$  millones de Magnesio

**Comprobación del problema usando el texto**

Al equipo 2 le asignamos el siguiente problema

Este ejercicio aparece como la pregunta 3 de la prueba de ingreso para Educación Superior del 1995. La mayoría de los profesores y alumnos la resolvieron por la vía algebraica, modelando mediante una ecuación lineal o un sistema de ecuaciones de dos con dos muy complejos.

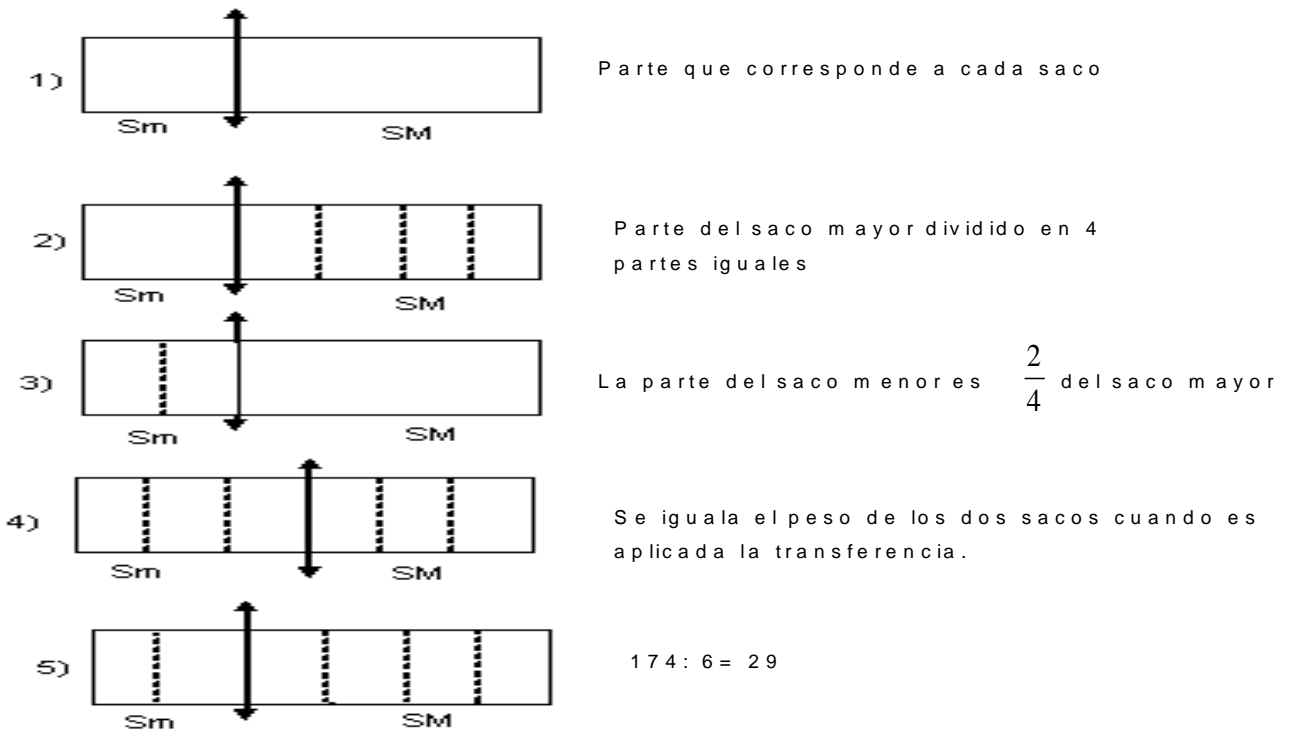
Proponemos la solución del mismo usando la vía aritmética, apoyada por un medio heurístico y haciendo uso de la relación parte y todo.

En un mercado agropecuario hay dos sacos que contienen un total de 174 kg de arroz. Si del saco más pasado se saca el 25% del arroz que contiene y se echase en el otro saco, entonces ambos sacos tendrían la misma cantidad de arroz ¿Cuántos kg de arroz contiene cada saco?

**Pasos:**

Hacer los mismos pasos aplicados en la solución del problema anterior

Recordar que  $25\% = \frac{1}{4}$



7- Luego el saco mayor contiene  $2 \cdot 29 = 58$  kg y el otro  $4 \cdot 29 = 116$

8- Realizar la comprobación según el texto del problema.

### Respuesta

Un saco contiene 58kg y el otro 116kg de arroz.

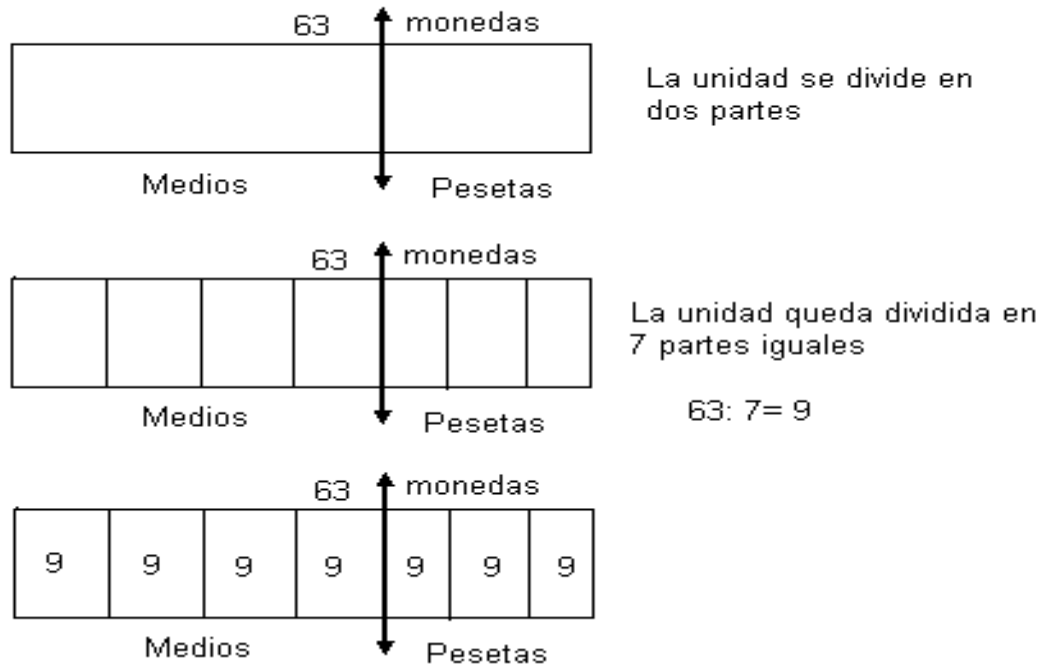
Estudio Independiente.

Resolver el siguiente problema aplicando la vía aritmética estudiada.

Cuando Maria abrió su alcancía encontró que tenía 63 monedas entre medios y pesetas. Si por cada siete monedas hay cuatro medio, ¿Qué cantidad de dinero había en la alcancía?

### Solución

- De la relación por cada 7 monedas hay 4 medios, esto significa que por cada 4 medios hay tres pesetas



$$4 \bullet 9 = 36 \text{ medios y } 3 \bullet 9 = 27 \text{ pesetas}$$

$$36 \text{ medios} \text{-----} 36 \bullet 0.05 = \$ 1.80$$

$$27 \text{ pesetas} \text{-----} 27 \bullet 0.20 = \$ 5.40$$

$$\text{Dinero} \text{-----} = \$ 7.20$$

Respuesta

Había en la alcancía \$7.20

#### **2.4 Constatación final. Resultados.**

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como la distribución de frecuencias. Los resultados se pueden observar en el (anexo 6).

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el proceso de aplicación de las actividades metodológicas.

Al concluir la reunión metodológica los profesores reflexionaron respecto a la necesidad de:

- La motivación para realizar un problema, lo que implica seleccionar problemas, recordando que estén relacionados con los cortes político-ideológicos, económico-sociales y científico-ambiental.
- La precisión del problema, el análisis del problema y la búsqueda de la idea de la solución, de que implica interpretar palabras claves típicas en el problema.
- Usar los medios auxiliares heurísticos de carácter universal: tablas, diagramas, esbozo de figuras y otras técnicas representativas.
- Realizar el plan solución y la representación de la misma.
- La evaluación de la solución y la vía utilizada, así como el análisis de otra vía.



Se desarrolló una **clase metodológica**, dándole tratamiento a una parte de la unidad 1 (Trabajo con variable. Ecuaciones ), del primer año de la ETP, relacionada con la resolución de problemas que se resuelven por la vía aritmética, que están dentro del objetivo general de la asignatura, enfatizándose en los problemas propuestos para resolverlos por la vía aritmética.

Después de impartida esta actividad, se desarrolló una **clase demostrativa**, con el objetivo de resolver problemas de la vida de carácter político- ideológico, económico - social, a partir de datos que reflejen el carácter agresivo del imperialismo, indicadores económicos y sociales del capitalismo mundial y la biodiversidad, aplicando la vía aritmética, en la misma se resolvieron dos problemas por esta vía de resolución, haciendo uso de la relación parte todo. Se verificó que tres profesores (75 %) no identifican los datos y la incógnita (s) del texto del problema, no esbozan correctamente el problema utilizando modelos lineales para garantizar la vía aritmética, que facilite la solución del problema dado, estos fueron categorizados con nivel bajo y el otro profesor se categorizó de nivel medio, por presentar insuficiencia en la comprobación del problema haciendo uso de su texto.

Al concluir el **taller No. 1**, se verificó que un profesor (25%) es evaluado de nivel medio por la misma razón explicada anteriormente, los demás continuaron manifestando las mismas insuficiencias, pero uno de estos profesores mejoró el indicador 2, ya que este indicador fue evaluado de nivel medio.

Al finalizar el **taller No. 2**, un profesor (25%) elevó su categoría a nivel alto, por cumplir satisfactoriamente con los cuatro indicadores y otro de nivel medio, el cual presentó imprecisiones en el cuarto indicador y no comprobó correctamente el problema dado, los otros dos profesores (50%), fueron evaluados de nivel bajo, ya que continuaron presentando imprecisiones en los tres últimos indicadores según la escala valorativa.

Al culminar el **taller No. 3**, dos profesores (50%), fueron categorizados de nivel alto, por cumplir correctamente con los cuatro primeros indicadores, otro de nivel medio (25%) por presentar imprecisiones en la comprobación de problemas y el otro es categorizado de nivel bajo, pero el segundo indicador le fue evaluado de nivel medio, este profesor aún no modela correctamente por la vía aritmética y no llega a la solución del problema

dado.

Finalizando el taller No. 4, tres de los profesores (75%), son categorizados de nivel alto, por cumplir correctamente con los cuatro indicadores, el otro profesor es evaluado de nivel medio por presentar imprecisiones en la comprobación del problema.

Al culminar el taller No. 5, los resultados obtenidos fueron similares al taller anterior. El profesor categorizado de nivel medio, presentó imprecisiones en la comprobación de problema, aunque se observó cierto grado de progreso, ya que la comprobación del mismo la hizo en parte del texto del problema.

Es de destacar que para el desarrollo de algunos de estos talleres se resolvieron ejercicios de los que aparecen en el (Anexo 5).

Finalmente se realizó una reflexión en cuanto a los procedimientos generalizados de la resolución de problemas, que fueron analizados en la reunión metodológica No.1, llegándose a la conclusión de que los profesores comprendieron gradualmente los procedimientos propuestos para la solución de problemas por vía aritmética haciendo uso de la relación parte todo (Anexo 8).

Después de aplicada la prueba pedagógica final (Anexo 7), el autor del trabajo infiere las siguientes regularidades: todos los profesores identificaron los datos y la incógnita (s) en el texto del problema, lo cual garantiza la comprensión del mismo, desarrollaron habilidades en el esbozo de los problemas aplicando técnicas representativas o modelos lineales, fundamentados en la relación parte - todo, exceptuando un profesor que presentó ciertas imprecisiones. La mayoría resolvieron correctamente el modelo matemático, en este caso el aritmético vinculado con los casos típicos de fracciones y del tanto por ciento, contenido que se estudia en el nivel primario, tres profesores comprueban el problema en su texto, lo cual garantiza la veracidad de la solución encontrada.

De los cuatro profesores tres fueron evaluados de nivel alto (75%) y uno de nivel medio el cual manifestó algunas imprecisiones en la resolución de problemas por la vía aritmética, aunque demostró un discreto avance en comparación con la etapa inicial de esta investigación.

Finalmente, el autor comparando la etapa del antes y del después de la investigación (Anexo 8), plantea que inicialmente de los cuatro profesores, solo uno (25%) estaba categorizado en el nivel medio y en la etapa final de los cuatro profesores, tres (75%) obtuvieron categoría de nivel alto, quedando uno en la categoría de nivel medio.

Todo lo anterior demuestra la efectividad de las actividades aplicadas (Anexo 9), en cuanto al desarrollo de habilidades de los profesores de la ETP en la solución de problemas por la vía aritmética, haciendo uso de técnicas representativas, cuestión esta que es de poco uso en el nivel medio superior.

## CONCLUSIONES

1. La sistematización de conocimientos fundamentales y de la experiencia del autor de esta investigación en cuanto a la enseñanza de la Matemática en la ETP, en particular en el trabajo con problemas, permite determinar los conceptos, ideas, proposiciones que son fundamentales para conformar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades de los profesores de Matemática en la resolución de problemas por vía aritmética.
2. El estudio diagnóstico realizado arrojó deficiencias en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, al apreciarse ciertas manifestaciones relacionadas con las insuficiencias en la resolución de problemas por vía aritmética en cuanto a: poco dominio del contenido para identificar los datos y la incógnita en el texto del problema, falta de preparación de los profesores de matemática sobre las técnicas representativas para esbozar el gráfico derivado del texto del problema haciendo uso de la parte y el todo, lo que determina en el planteo del modelo aritmético, poco dominio de los procedimientos para resolver modelos aritméticos, poco dominio del procedimiento para comprobar la solución del problema.
3. A partir del estado real que presentan los profesores y sobre la base sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñan y aplican actividades metodológicas sobre la resolución de problemas por vía aritmética, en su contenido se retoman los elementos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza y se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales. Estas actividades provocan en los profesores de Matemática de la ETP un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.
4. La evaluación de los efectos originados en los profesores de Matemática de la ETP, demuestra los cambios positivos en los niveles de desarrollo cognitivo, en la motivación y en la actitud de estos profesores hacia la resolución de problemas por vía aritmética.

## RECOMENDACIONES

- Valorar por parte de las estructuras científicas y metodológicas autorizadas del territorio, la posibilidad de divulgar, por diferentes vías, los resultados de esta investigación en el resto de los municipios para abrir nuevas aristas de exploración sobre esta problemática, incluso, en otros niveles de enseñanza.

## BIBLIOGRAFIA

1. Addine Fernández, F. (1997). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: Editado por IPLAC.
2. Álvarez Zayas, C. (1995). *Metodología de la Investigación Científica*. Santiago de Cuba: Centro de estudios de Educación Superior "Manuel Fajardo". Universidad de Oriente.
3. \_\_\_\_\_ (1999) Didáctica de la escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
4. \_\_\_\_\_ (1993) Curso, Preevento, Pedagogía 93 Palacio de Convenciones La Habana.
5. Arias Herrera, H 1993. La Comunidad y su estudio. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
6. Baldor, A (1963) Aritmética (Teórico Práctico) La Habana: Imprenta Nacional.
7. \_\_\_\_\_ (1963) Álgebra Elemental. La Habana: Imprenta Nacional.
8. Ballester, S. (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. (Tomo I). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. \_\_\_\_\_ (1995). Enseñanza de la Matemática y la dinámica de grupo. La Habana: Editorial Academia.
10. \_\_\_\_\_ (2005) El transcurso de las líneas directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
11. Bermúdez Morris, R. (2004). Didáctica, teoría y práctica. En (Comp.). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
12. Blanco Pérez, A. (2003) Filosofía de la Educación. Selección de Lectura. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

13. Brito, Héctor y otros (1987). Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos, t. I, II, III. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
14. Bunge, M. (1972). La investigación científica. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
15. Bautista García, A. Evaluación de estrategias de resolución de problemas, En revista de educación #287, Madrid, Septiembre-Diciembre 1988
16. Castro, F. Discurso Pronunciado el 6 de Diciembre del 2005.
17. Castillo Estrella, T (2004). Brindar una atención permanente en educación. La Habana
18. Campistrous, L. y C. Rizo (1997). "Aprender preferentemente procedimientos de cálculo", en: Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
19. Campistrous, L. y otros. (1989). Matemática 10. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
20. \_\_\_\_\_ (1990). Matemática 11. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
21. \_\_\_\_\_ (1991). Matemática 11. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
22. Campistrous Pérez y C Rizo. (1997). Estrategias de resolución de problemas en la escuela, Ponencia Pedagogía 97, Palacio de las Convenciones, Ciudad de la Habana
23. Castro Ruz, F. (1997). "Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 1997- 1998". Ciudad Escolar Libertad, 1 de sep, 1997, en periódico Granma, 4 de sep. La Habana.
24. Carreras Sotero, Oscar. (2009). Estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de

- duodécimo grado. Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spiritus.
25. Chávez, J. (1999). Actualidad de las tendencias educativas. La Habana: ICCP, MINED.
26. Chirino, M. V. y A. Sánchez. (2003). Guía de Estudio. Metodología de la Investigación Educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
27. \_\_\_\_\_ (2005). El trabajo científico como componente de la formación inicial de los profesionales de la Educación Cubana. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
28. Cereza Mezquita, J. y otros. (2006). "Metodología de la investigación y calidad de la educación", en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
29. Cervera Márquez, P. (1999). Algunas estrategias para la resolución de problemas geométricos en duodécimo grado. Tesis de Maestría. Santiago de Cuba: Instituto Superior Politécnico "Julio Antonio Mella". Facultad de Matemática Física. Colectivo de Investigación Educativa "Graciela Bustillos (2007). Curso de Sistematización de Experiencias. C D Construyendo saberes. Retos a la Osadía. La Habana. Colectivo de autores (1980). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
30. Colectivo de autores. (1978). Aristos. Diccionario ilustrado de la lengua española.
31. España: Editorial Ramón.
32. Cruz, M. (1999) "Sobre el planteo de problemas matemáticos", en Revista Electrónica Órbita, (pp.18-23). La Habana: ISP "Enrique José Varona".
33. Cruz, M. y Aguilar, A. (2001). "Evolución de la Didáctica de la Matemática", en revista Función Continua. No. 12, Año II, (pp.4-10)



34. Davison, L., R. Reguera y otros (1995). Matemática elemental 1 y 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
35. De Guzmán, M. (1992). Tendencias Innovadoras en Educación Matemática. Madrid.
36. \_\_\_\_\_ (1991). Para Pensar Mejor. España: Editorial Labor.
37. De Guzmán, M y P. D Gil, (1993). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: tendencias e innovaciones. Madrid: Editora Madrid Popular. Enciclopedia. Microsoft Encarta 98.
38. Días M. (2004). Problemas de matemática para los entrenamientos de la educación de secundaria básica 1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
39. Fridman (1979), ¿Cómo aprender a resolver problemas?. Moscú: Editorial Uzpequiz.
40. Galperin, P. Y. (1986). "Sobre el método de formación por etapas de las acciones Intelectuales", en Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
41. García Batista, G. y R. Valledor. (2006). "Conformación del Informe de la investigación", en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
42. Gascón, J. (1994). "El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas", en revista Educación Matemática, vol. 6, N° 3. (pp.14-21) México: Grupo Editorial Iberoamérica.
43. González A. M. y C. Reinoso. (2002). Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
44. Hernández J (2002). ¿Cómo estas en Matemática? La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

45. Iglesia González, Remberto C. (2008). Actividades didácticas para contribuir al desarrollo de la habilidad demostrar igualdades de triángulos en estudiantes de octavo grado". Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.
46. Jungk, W. (1982). Conferencia sobre metodología de la enseñanza de la matemática. Segunda Part. La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.
47. Labarrere, G. y G. E. Valdivia (1988). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
48. Labarrere, A. F. (1987). Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
49. \_\_\_\_\_ (1980). "Sobre la formulación de problemas en los escolares", en revista Educación. No. 36. (pp.7-10). La Habana.
50. \_\_\_\_\_ (1988). Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
51. \_\_\_\_\_. (1989). "Cómo el maestro de primaria puede iniciar a sus alumnos en la construcción de esquemas para resolver problemas matemáticos", en revista La Educación por el Mundo. La Habana, noviembre. (pp. 21-26)
52. López Hurtado, J. y otros (1994). Metodología de la investigación pedagógica I. La Habana: Impreso por el Centro Nacional de Documentación e Información Pedagógica. Martí, J. (1999). Ideario Pedagógico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
53. Martínez Llantada M. y G. Bernaza Rodríguez (Compil.). (2005). Metodología de la investigación educacional: desafíos y polémicas actuales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
54. Muller, H. (1987). Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la matemática. La Habana (Impresión Ligera)

55. Muñoz, F. (1990). Matemática 7. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
56. Muñoz, F. (1990). Matemática 8. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
57. Muñoz, F. (1991) Matemática 9. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
58. Ministerio de Educación (1973) Vocabulario pedagógico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
59. ----- (1989). Matemática 5 Quinto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
60. ----- (2004). Programa Matemática, Séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
61. ----- (2004). Programa Matemática, Noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
62. ----- (2006). Programa Matemática, Décimo grado. Educación Pre Universitaria. Primer año ETP. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
63. ----- (1989). Orientaciones Metodológicas. Matemática, Décimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
64. ----- (1990). Orientaciones Metodológicas. Matemática, Onceno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
65. ----- (1991). Orientaciones Metodológicas. Matemática, Duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
66. ----- (1990). Matemática 6. Sexto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
67. ----- (1990). Programa Matemática. Octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

68. \_\_\_\_\_ (2003). III Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
69. \_\_\_\_\_ (2004). IV Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
70. \_\_\_\_\_ (2005). VI Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
71. \_\_\_\_\_ (2006). VII Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
72. \_\_\_\_\_ Programa Director de la Matemática
73. \_\_\_\_\_ Programa Director de la Lengua Materna. Enseñanza Preuniversitario
74. \_\_\_\_\_ (1999-2000). Programa de Matemática para la Secundaria Básica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
75. \_\_\_\_\_ (2007). Video-Conferencias de la Maestría en Ciencias de la Educación.
- \_\_\_\_\_ (2008). "Resolución Ministerial 119/2008.
76. M ónaco, B. S., M. I. Aguirre (1996). Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritm éticos y algebraicos en el nivel medio básico: un estudio de caso. Tesis de Maestría. México: Universidad Autónoma de Guerrero.
77. Muñoz, F. (1989). Libro de texto. Matemática, séptim o grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
78. \_\_\_\_\_ (1990) Orientaciones Metodológicas. Matemática, octavo grado". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
79. \_\_\_\_\_ (1991). Orientaciones Metodológicas. Matemática, noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

80. .... (1989). Orientaciones Metodológicas. Matemática, séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
81. .... (1991). Libro de texto. Matemática, noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
82. .... (1990). Libro de texto. Matemática, octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
83. Musser G., J. Michael Shaughnessy. (1990) "Problem-solving Strategies in School Mathematics". Article 14 include en Problem Solving in School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics. USA: Editores Krulik S. y Robert E. Reys. (Primera edición en 1980). (Traducido por la Profesora Zulima Legón).
84. Palacio J. (2003). Colección de problemas matemáticos para la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
85. Periolibro de Maestría (2006-2008).
86. Pérez Rodríguez, Gastón y otros (2001). Metodología de la investigación educacional. Primera y Segunda Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
87. Pérez Rodríguez, G. y otros. (2002). Metodología de la investigación educacional. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
88. Polya, G. (1976). Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas.
89. Quintana A (2005). Cuaderno Complementario 7mo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
90. .... (2005) Cuaderno Complementario 8vo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
91. .... (2005) Cuaderno Complementario 9no grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
92. Real Academia Española. Diccionario de la lengua. Ed. Madrid, 1984.

93. Rizo C (1990) Matemática 6to grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
94. Rizo, C. y otros (1991). Matemática 4 Cuarto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
95. Rizo, C. y L. Campistrous (1997). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Ponencia presentada en el Congreso Pedagogía 97. Del 2 al 5 de febrero. La Habana.
96. Rosell, S (1963) Matemática ( Primer curso) Tomo 1. La Habana: Editorial Nacional de Cuba.
97. Rubinstein S.L. (1964). El desarrollo de la Psicología. Principios y Métodos. La Habana: Editora del Consejo Nacional de Universidades.
98. Sandoval. Torres, A (2000) Actividades de Matemática para el ingreso a Educación Superior. La Habana: Editorial Fama
99. Santos Trigo, Luz M. (1994). La solución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. C I N V E S T A V - I P N .
100. \_\_\_\_\_ (1996). Principios y métodos de la resolución de problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
101. Schönfeld, A. H (1985). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. La enseñanza de las Matemáticas a debate. Madrid.
102. Silvestre, M. y J. Zilberstein (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
103. Sowder, L. (1984). La selección de operaciones en la solución de problemas rutinarios con texto en la enseñanza y valoración de la solución de problemas. Vol. 3. (pp. 17-21). USA: National Council of Teachers Mathematics.
104. Tardío Ruedas Osvlado Andrés. (2009). La preparación de los profesores de Matemática del preuniversitario para el tratamiento de la combinatoria y las

probabilidades. Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.

105. Vigotsky, L. S (1989). Obras Completas, t. V, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

106. Villegas, E (2005). Cuaderno Complementario 5to grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

**ANEXO 1**

**Tabla de criterios para valorar el estado de los indicadores establecidos**

<b>Indicadores</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
1- Identificación de los datos y la incógnita en el texto del problema matemático	Identifica correctamente los datos i la incógnita en el texto del problema matemático	Identifica, en parte, los datos y la incógnita en el texto del problema matemático	No identifica los datos i la incógnita del texto en el problema matemático
2- Esbozo del gráfico de problema a partir de las técnicas representativas haciendo uso de la relación parte todo para plantear el modelo matemático	Realiza con seguridad el esbozo del problema haciendo uso de la relación parte todo	Realiza con inseguridad el esbozo del problema haciendo uso de la relación parte y todo	No esboza correctamente el problema, haciendo uso de la relación parte y todo
3- Resolución del modelo matemático	Resuelve correctamente el modelo matemático	Resuelve con imprecisiones el modelo matemático	No soluciona correctamente el modelo matemático
4- Comprobación de la solución del texto en el problema	Comprueba la solución el texto del problema	Comprueba la solución en parte en el texto del problema (en el modelo)	No comprueba la solución en el texto del problema

**Escala valorativa de los indicadores:**

<b>Categoría</b>	<b>Índice</b>
Alto (A)	Tener los cuatro indicadores evaluados de (A)
Medio (M)	Tener los tres primeros indicadores evaluados de (A)
Bajo (B)	Tener menos de tres indicadores evaluados de (A)



## **Anexo 2**

### **Entrevista a profesores de Matemática de la ETP.**

Objetivo: Diagnosticar el conocimiento que tienen los profesores de Matemática de la ETP sobre la resolución de problemas por vía aritmética.

Demanda de cooperación:

Se está realizando un estudio relacionado por la resolución de problemas con vista a conocer el uso de vía aritmética para resolver los mismos y brindar alternativas para rescatar la aplicación de esta forma de modelación. Para lograrlo, necesitamos que nos ayudes y conteste con sinceridad algunas preguntas sencillas. Esta información tiene carácter anónimo; no tienen que escribir su nombre

#### **Questionario**

La respuesta a las preguntas es única. Marque con una X su respuesta

1- ¿Has recibido alguna preparación sobre la resolución por vía aritmética?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

En caso afirmativo explique.

2- ¿Cuándo te enfrenta a resolver problemas utilizas la vía aritmética, si es posible?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

3- ¿Qué modelo matemático le gusta usar para resolver un problema?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

4- ¿Usted identifica los datos y la incógnita cuando resuelve un problema?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

5- ¿Usted utiliza el esbozo haciendo uso de la relación parte y todo para llegar al modelo aritmético en la solución de problemas?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

6- ¿Resuelve el modelo aritmético haciendo uso de la relación parte y todo; cuando es posible?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

7- ¿Comprueba el problema en el texto?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

8- ¿Analizas otras vías de solución del problema; si es posible?

\_\_\_ Siempre \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ Nunca

### Anexo 3

#### Prueba Pedagógica Inicial para los profesores de matemática de la ETP

##### Objetivo

Diagnosticar el empleo de modelos aritméticos relacionados con la parte y el todo en la resolución de problemas

Cuestionario

Resuelve el siguiente problema

Un estudiante que tiene que recolectar 30 cajas de tomates. El primer día recolectó  $\frac{3}{10}$ , el segundo día  $\frac{4}{7}$  del resto. ¿Cuántas cajas le faltan por recolectar aún?

Solución

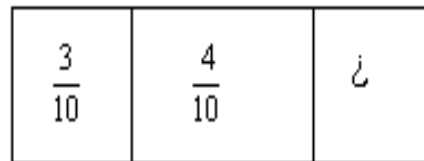
Cajas a recolectar

1. d  $\frac{3}{10}$  de la unidad

resto  $1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$  de la unidad

2. d  $\frac{4}{7} \cdot \frac{7}{10} = \frac{4}{10}$  de la unidad

Esbozo



1d

2d

le falta por recolectar  $\frac{3}{10}$   
de la unidad

Modelación  $\frac{3}{10}$  de 30 =  $\frac{3}{10} \cdot 30 = 9$

Resp: Faltan por recolectar 9 cajas de tomates

**Anexo 4. Resultados de la prueba pedagógica inicial**

<b>Indicadores</b>	<b>A</b>	<b>%</b>	<b>M</b>	<b>%</b>	<b>B</b>	<b>%</b>
1	1	25	0	0	3	75
2	1	25	0	0	3	75
3	1	25	0	0	3	75
4	0	0	0	0	4	100

<b>Profesores</b>	<b>A</b>	<b>%</b>	<b>M</b>	<b>%</b>	<b>B</b>	<b>%</b>
4	0	0	1	25	3	75

<b>Profesores</b>	<b>Indicadores y niveles</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>N</b>
P 1	+	0	0	0	B
P 2	+	0	0	0	B
P 3	+	+	+	0	M
P 4	+	0	0	0	B

**Leyenda**

Pn: Profesores

+: Evaluado del nivel alto.

-: Evaluado del nivel medio.

0: Evaluado del nivel bajo

## **Anexo 5.**

### **Sugerencia de ejercicios propuestos.**

Problemas que se pueden resolver por la relación de la parte y el todo.

I. Ejercicios del capítulo D: ecuaciones. Libro de texto Matemática 6. grado.

1. Ejemplo 3 página 109

Isabel y su hermana tienen juntas 96 sellos, Isabel tiene 5 veces el número de sellos que tiene Elena. ¿Cuántos sellos tienen cada una?

Ejemplo 2, 3, 4, 5 epígrafe 114

2. Alberto y su hermano Jorge tienen ahorrado \$ 351.00. Alberto ha reunido  $\frac{1}{2}$  de

la cantidad del dinero ahorrado por Jorge. ¿Cuánto dinero ha podido ahorrar cada uno?

3. La suma de las distancias recorrida por dos autos es de 324 km. Uno de ellos después de haber recorrido una distancia determinada, no puede continuar por desperfectos técnicos, y el otro pudo recorrer el duplo de la distancia alcanzado por el primero. ¿Cuántos kilómetros recorrió cada uno?

4. Un camión de acopio transporta lechugas y coles, en total 102 cajas. Hay 12 cajas más de lechugas que de col. ¿Cuántas cajas de lechuga y cuantas de col lleva el camión?

II. Ejercicios del capítulo 4: trabajo con variables. Libro de texto Matemática 7. grado.

Ejemplo 2, epígrafe 5, página 164

5. a) El duplo de un número más el triplo del mismo número es igual a 80. ¿Cuáles es el número?

b) De un par de ángulos adyacentes, la amplitud de uno de sus ángulos es tres veces la del otro ángulo. ¿Qué amplitud tiene cada uno de los ángulos?

d) El área de pasto de una granja tiene una forma rectangular, su perímetro es igual a 2880 m, su largo es cinco veces su ancho. Calcula el área de pasto.

III. Ejercicios del capítulo 2: el lenguaje de las variables Cuaderno Complementario 7. grado.

Ejercicios 22, 28 del epígrafe 2.2

6. Sea un triángulo isósceles. Si la amplitud del ángulo principal es dos veces la

amplitud de un ángulo base. ¿Cuáles es la amplitud de los ángulos del triángulo?

7. La distancia entre la ciudad de Cienfuegos y la ciudad de Pinar del Río es de 421 km. El doble de la distancia de Cienfuegos a Matanzas aumentado en 61, es igual a la distancia de Cienfuegos a Pinar del Río. Calcule cuantos kilómetros hay de Cienfuegos a Matanzas.

IV. Ejercicios del capítulo 2: trabajo con variables del Libro de texto Matemática 8. grado.

Ejemplo 13,14 epígrafe 10

8. En un triángulo isósceles, la suma de uno de sus ángulos bases y el vertical es de  $110^\circ$ . ¿Qué amplitud tienen los ángulos bases?

9. En un rectángulo, cuyo perímetro es igual a 26 cm, uno de los lados es 3,0 cm más largo que el otro. ¿Qué longitud tienen los lados de rectángulo?

V. Ejercicios del capítulo 2. Cuaderno Complementario 8. grado.

Ejercicio 3, epígrafe 2.1

10. Una persona ha gastado la décima parte, las dos quintas partes y el 25 % de su dinero, y además, \$ 25.00, después de lo cual, no le queda nada. ¿Cuánto tenía?

VI. Otros ejercicios.

11. Un delfín come en una mañana 32 peces, que representa las dos quintas partes de lo que come al día. ¿Cuántos peces se come durante el día?

12. Un ejemplar de tortuga del acuario cumplió 125 años lo que representa cinco octavo de la cantidad de años que puede vivir esta especie. ¿Cuántos años puede vivir una tortuga?

13. Para ir del extremo más oriental de nuestra isla, Punta de Maisí, al más occidental, Cabo de San Antonio, hay que recorrer 1250 km. Si un auto ha recorrido las tres quintas partes de esa distancia. ¿Cuántos km ha recorrido?

14. La extensión superficial del archipiélago cubano es de 110860 km, mientras que de la isla de Cuba es de 104945 km. ¿Qué parte de la extensión del archipiélago cubano es la isla de Cuba?

15. Un grupo de jóvenes ascienden el Pico Real del Turquino, ya han ascendido hasta los 658 m de su altura. Si esto representa un tercio de su altura total. ¿Cuáles es la altura del Pico Real del Turquino?

16. En un IPE se realizó una votación para seleccionar el estudiante más destacado del curso en el que cada alumno podía votar por uno solo de los tres pionero propuestos. Armando obtuvo la tercera parte del total de votos ,Belkis obtuvo las tres cuartas partes de los votos restantes y Carlos obtuvo 94 votos.

a. ¿Cuántos votos obtuvo el pionero más destacado?

b. ¿Qué tanto porciento representan los votos obtenidos por Belkis con respecto al total de votos?

17. De una ciudad a otra hay 210 Km. Un días caminé  $\frac{3}{7}$  de esa distancia, otro día  $\frac{2}{21}$  en bicicleta y el tercer día los  $\frac{7}{3}$  en ómnibus. ¿A qué distancia estoy del punto de llegada?

**Respuesta:** 30 Km

18. De una finca de 560 ha se cultivan  $\frac{3}{20}$ , se alquila  $\frac{1}{10}$  y los restantes se venden a \$50.00 la ha. ¿Cuánto importa la venta?

**Respuesta:** \$21 000

19. Con los \$65 que tenía compré libros por \$15 y gasté en un traje los  $\frac{7}{10}$  del resto. ¿Cuánto me queda?

**Respuesta:** \$15

20. Un viajero tiene que recorrer 75 Km. Un día anduvo  $\frac{3}{5}$  de dicha distancia y el otro día  $\frac{1}{3}$  del resto. ¿Cuánto falta por recorrer?

**Respuesta:** 20 Km

21. A \$2,5 el quintal de una mercancía; ¿Cuánto importan 3 pedidos de los cuales, el primero contiene 5 quintales, el segundo  $\frac{2}{5}$  de lo que contiene el anterior y en tercero  $\frac{1}{10}$  de los que contiene el segundo?

**Respuesta:** \$18

**Anexo 6**

**Resultados durante la aplicación de las actividades metodológicas.**

Profesores	Clase demostrativa					Taller Metodológico 1					Taller Metodológico 2				
	1	2	3	4	N	1	2	3	4	N	1	2	3	4	N
P 1	+	-	0	0	B	+	-	0	0	B	+	-	-	0	B
P 2	+	0	0	0	B	+	0	0	0	B	+	0	0	0	B
P 3	+	+	+	-	M	+	+	+	-	M	+	+	+	+	A
P 4	+	0	0	0	B	+	-	0	0	B	+	+	+	-	M
Profesores	Taller metodológico 3					Taller metodológico 4					Taller Metodológico 5				
	1	2	3	4	N	1	2	3	4	N	1	2	3	4	N
P 1	+	+	+	-	M	+	+	+	+	A	+	+	+	+	A
P 2	+	-	0	0	B	+	+	+	-	M	+	+	+	-	M
P 3	+	+	+	+	A	+	+	+	+	A	+	+	+	+	A
P 4	+	+	+	+	A	+	+	+	+	A	+	+	+	+	A

**Leyenda**

Pn: Profesores

1, 2, 3,4: Indicadores

+: Evaluado de nivel alto (A)

-: Evaluado de nivel medio (M)

0: Evaluado de nivel bajo (B)

N: Nivel

**Anexo 7**

**Prueba Pedagógica final para los profesores de Matemática de la ETP**

Diagnosticar el empleo de modelos aritméticos relacionados con la parte y el todo en la resolución de problemas

Cuestionario

Cuestionario

Resuelve el siguiente problema

En un campamento de constructores, las dos terceras partes son jóvenes menores de 30 años, la sexta parte de sus edades están entre 30 y 40 años y los 88 restantes son mayores de 40 años. ¿Cuántos constructores hay en el campamento?

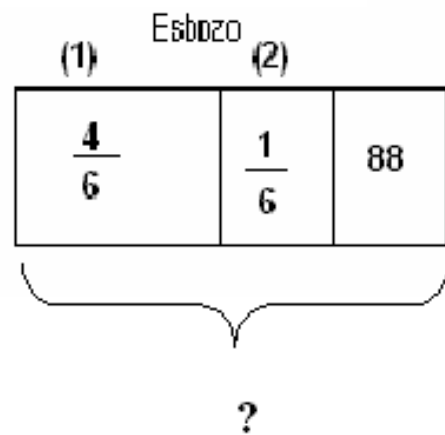
Solución

Edades en año                      parte de la unidad

(1) Menores de 30 años             $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$

(2) Entre 30 y 40 años             $\frac{1}{6}$

(3) Mayores de 40 años: 88



Modelación

¿De qué número es 88,  $\frac{1}{6}$ )?

Mayores de 40 años

$$\frac{88}{\frac{1}{6}} = 88 \cdot 6 = 528$$

**Respuesta:** Hay 528 constructores en el campamento.



## Anexo 8

### Resultados de la prueba pedagógica final.

Profesores	Prueba Pedagógica Final				
	1	2	3	4	N
P 1	+	+	+	+	A
P 2	+	+	+	-	M
P 3	+	+	+	+	A
P 4	+	+	+	+	A

#### Leyenda

Pn: Profesores

1, 2, 3,4: Indicadores

+: Evaluado de nivel alto (A)

-: Evaluado de nivel medio (M)

0: Evaluado de nivel bajo (B)

N: Nivel

Anexo 9

Tabla 1. Comparación de los resultados iniciales y finales por niveles

Nivel	Inicial	Final
B	3	0
M	1	1
A	0	3

Gráfico 1 Resultados obtenidos en la investigación.

