

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

**CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ**

**SANCTI SPÍRITUS**

**TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE**

**LA EDUCACIÓN, MENCIÓN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Actividades para fortalecer la resolución de problemas matemáticos en  
escolares de tercer grado

**AUTOR: Lic. Yudelkys Cabrera Echemendía**

**2011**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

**CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ**

**SANCTI SPÍRITUS**

**TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE**

**LA EDUCACIÓN, MENCIÓN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Actividades para fortalecer la resolución de problemas matemáticos en  
escolares de tercer grado

**AUTOR: Lic. Yudelkys Cabrera Echemendía**

**TUTOR: DrA. Carmen Díaz Quintanilla**

**CONSULTANTE: MsC. Mario B. Claro Páez**

**2011**

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que han permitido hacer el trabajo y que sin su colaboración resuelta y decidida hubiera sido imposible concluir este arduo e importante ejercicio de ciencia.

Especial agradecimiento a los maestros y demás trabajadores de la escuela Pedro Lantigua Ortega por tanto apoyo brindado en los momentos más complejos de la tarea.

También a las personas que me dieron aliento y energía para seguir, a pesar de los tropiezos, avances y retrocesos.

A la tutora, por sus sabios y oportunos consejos y sugerencias a lo largo del proceso.

## **DEDICATORIA**

A mi familia, que es la razón de mi existencia, y la fuerza que me hace seguir hacia delante con más ánimo cada día, pues no hay nada más importante para un hombre que saber que alguien te está esperando para que te levantes a luchar por un futuro mejor.

A la Revolución, que me ha permitido alcanzar nuevos planos en el nivel científico y profesional.

## RESUMEN

La solución de problemas es una actividad de gran importancia en la enseñanza primaria. Esta caracteriza una de las conductas más inteligentes y de mayor utilidad práctica, la vida misma obliga al hombre a resolver problemas consecutivamente. Se ha comprobado en la práctica pedagógica, que los alumnos tienen dificultades al comprender el problema y limitadas habilidades en la búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos. A partir de la constatación de estas insuficiencias se declaró el problema: ¿Cómo contribuir a fortalecer la resolución de problemas matemáticos en los escolares de tercer grado? Para el que se determinó el objetivo: aplicar actividades que contribuyan a fortalecer la resolución de problemas matemáticos en los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua. Los métodos teóricos permitieron el estudio de la bibliografía relacionada con el tema, admitiendo el criterio de valiosos autores relacionados con la temática de estudio. Con la aplicación de los métodos empíricos se corroboró las dificultades de la muestra seleccionada, por lo que se elaboraron actividades dirigidas a fortalecer la preparación de los escolares en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados finales demuestran la efectividad de las actividades didácticas desarrolladas para la solución del problema científico planteado, materializándose en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado, específicamente en la resolución de problemas.

## ÍNDICE

Contenido	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b> _____	1
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN TERCER GRADO</b> _____	9
1.1 Antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática _____	9
1.2 Fundamentos teórico-metodológicos de la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado _____	17
1.3 Modelo de la caracterización de la resolución de problemas matemáticos en tercer grado _____	26
<b>CAPITULO II. ACTIVIDADES PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESCOLARES DE TERCER GRADO DE LA ESCUELA PEDRO LANTIGUA ORTEGA</b> _____	42
2.1 Resultados del diagnóstico inicial _____	42
2.2 Fundamentación filosófica, psicológica y pedagógica de las actividades para fortalecer la resolución de problemas matemáticos en tercer grado _____	45
2.3 Diseño de las actividades _____	47
2.4 Resultado final. Análisis comparativo _____	63
<b>CONCLUSIONES</b> _____	66
<b>RECOMENDACIONES</b> _____	67
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> _____	68
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

La asignatura Matemática desempeña un papel importante a escala mundial y de esta principalmente la solución de problemas matemáticos. La enseñanza de la Matemática contribuye de manera esencial al desarrollo de formas de conductas y cualidades del carácter mediante las cuales se caracterizan las personalidades. La escuela tiene que impartir a la joven generación una elevada efectividad de educación. Ella debe preparar a la juventud para la vida y el trabajo en la sociedad.

Es un punto muy discutido la capacitación del hombre para la solución de problemas en el mundo, pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza; esta caracteriza una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene, ya que la vida misma obliga a resolver problemas continuamente.

En la escuela cubana la enseñanza de la matemática debe posibilitar que los conocimientos, capacidades y habilidades que adquieren los escolares les permitan resolver los problemas de su entorno.

El objetivo resolver problemas se comienza desde el primer grado de la enseñanza primaria, donde se trabajan problemas simples, en segundo grado se trabaja problemas simples y compuestos independientes, en tercer grado se continúa trabajando estas dificultades y unido a ellas aparecen por primera vez los problemas compuestos dependientes, los cuales tienen continuación en cuarto grado, donde se profundizan y aumentan la complejidad de la estructura verbal.

En quinto y tercer grado se continúa trabajando estas dificultades y se comienza con los problemas típicos de fracciones, en tercer grado además se trabajan los problemas de tanto por ciento, los de ecuaciones y los de proporcionalidad. La presente investigación está relacionada con la línea directriz correspondiente a problemas del aprendizaje en diferentes niveles educativos.

Numerosos autores han abordado esta temática tanto en el ámbito nacional como internacional entre los que se encuentran Rubenstein (1966), Majministov (1983), Davidson (1987), Labarrere (1988), Antibi (1990), Campistrous y Rizo

(1996), Levita (1999), Palcio (2003), Suárez (2005), Capote (2005), González (2006), quienes fueron portadores de una didáctica dirigida al trabajo con la resolución de problema.

En los concursos realizados, revisión de libretas, comprobaciones de conocimientos, actividades independientes dentro y fuera de la clase se ha podido constatar que los escolares de tercer grado de la escuela primaria Pedro Lantigua Ortega presentan deficiencias en el proceso de la resolución de problemas matemáticos dado en: deficiente comprensión del problema, limitadas habilidades en la búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos por pobre dominios de las diferentes técnicas para resolver problemas, así como para determinar que tipo de relación parte-todo se pone de manifiesto en los textos de los problemas a resolver y su relación con el significado práctico de las operaciones de cálculo.

Ante esta situación se revela la contradicción entre el estado real y el deseado, dada por la necesidad de resolver problemas matemáticos por los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, desde la perspectiva de los objetivos del grado plasmados en el programa y el modelo de escuela primaria.

Para dar solución a esta problemática se formuló el **problema científico**: ¿Cómo contribuir a fortalecer la resolución de problemas matemáticos en los escolares de tercer grado?

Se declara como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en tercer grado. Como **campo de acción**: la resolución de problemas matemáticos en los escolares de tercer grado.

Para dar respuesta científica se formuló el siguiente **objetivo**: aplicar actividades que contribuyan a fortalecer la resolución de problemas matemáticos en los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua.

La investigación se proyecta para dar respuestas a las siguientes **preguntas científicas**:

¿Qué presupuestos teóricos fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado con énfasis en la solución de los problemas matemáticos?

¿Cuál es el estado inicial del nivel de preparación de los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega para la resolución de problemas matemáticos?

¿Qué características deben poseer las actividades dirigidas a fortalecer la preparación de los escolares de tercer grado para la resolución de problemas matemáticos?

¿Qué resultados provocarán en la preparación de los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega las actividades elaboradas dirigidas a la resolución de problemas matemáticos?

Para el desarrollo de la investigación se realizaron las siguientes **tareas científicas**:

- ✓ Análisis de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en tercer grado con énfasis en la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ Determinaron la situación inicial del nivel de preparación que presentan los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega en la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ Elaboración de actividades dirigidas a fortalecer la preparación de los escolares en la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ Evaluación de la efectividad de las actividades aplicadas para fortalecer la preparación de los escolares de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos de la escuela Pedro Lantigua.

Se define como **variable independiente**: actividades.

La autora entiende por actividades, un conjunto de acciones y tareas que actúan en la enseñanza y el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, en los escolares de tercer grado.

Estas se caracterizan por su variedad y motivación, basadas en requisitos metodológicos y educativos. Ofrece al educador la ayuda necesaria para el logro de los objetivos y al estudiante la vía indispensable para resolver problemas matemáticos.

Tienen un carácter motivador, interdisciplinario, dinámico, abierto, flexible, operativo y desarrollador. Llevan implícitas interrogantes que elevan gradualmente el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en los escolares.

**Variable dependiente:** resolución de problemas matemáticos.

La presente investigación se adjudica el concepto dado por Campistrous y Rizo, que expresa: la solución de un problema consiste en un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el proceso mental, el mismo depende de la disposición del alumno para ocuparse del problema planteado y de la dificultad de dicho problema.

Dimensiones e indicadores para fortalecer el nivel de preparación de los escolares de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos:

### **Dimensiones**

**Dimensión I:** Conocimientos teóricos para resolver problemas matemáticos.

#### **Indicadores:**

1.1 Dominio de la relación parte – todo.

1.2 Dominio de los procederes para resolver problemas.

1.3 Dominio de las diferentes técnicas para resolver problemas.

**Dimensión II:** Habilidades que poseen los escolares para la resolución de problemas matemáticos.

2.1 Habilidades para determinar las relaciones parte-todo que se ponen de manifiesto en el texto del problema que permite determinar la operación a realizar.

2.2 Habilidades que muestran al aplicar los procederes para la resolución de problemas.

2.3 Habilidades que poseen para aplicar las diferentes técnicas para resolver problemas.

Para el desarrollo de la investigación se tomó como **población** a los nueve escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua.

La **muestra** está compuesta por los nueve escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega que representan el 100 % de dicha población. Se eligió de forma intencional, integrada por seis niños y tres niñas en la que la edad promedio es de 8 años. Son escolares entusiastas, emprendedores, responsables y muy disciplinados, sienten interés por el estudio de las matemáticas, presentan insuficiencias en la resolución de problemas, pues no tienen un pleno dominio de la relación parte – todo, de las diferentes técnicas que se pueden emplear en la resolución de problemas y no siempre aplican correctamente los procedimientos para resolver problemas.

Se aplicaron diferentes métodos del nivel teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos bajo la concepción dialéctico materialista.

#### **Métodos del nivel teórico:**

**Histórico y lógico:** permitió determinar los antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado, además profundizar en la evolución y desarrollo acerca de la resolución de problemas matemáticos.

**Inducción y deducción:** se empleó en la identificación de las características que posee la resolución de problemas matemáticos en tercer grado, para llegar a las generalizaciones teóricas que permitieron concretarse en la práctica docente.

**Análisis y síntesis:** permitió analizar y comprender a fondo las causas que dieron origen al problema y de ahí llegar a la síntesis de las vías de solución, es decir, llegar a una generalización del problema.

**Modelación:** permitió diseñar teóricamente los componentes estructurales de las actividades para fortalecer la preparación de los escolares para la resolución de problemas matemáticos elaborados.

#### **Métodos del nivel empírico:**

**Análisis de documentos:** permitió profundizar sobre el tema en los documentos emitidos por el Ministerio de Educación sobre el proceso de la resolución de problemas matemáticos y la revisión de sistemas de ejercicios elaborados en trabajos investigativos consultados.

**Prueba pedagógica:** se utilizó para evaluar el estado en que se encuentran los escolares en la resolución de problemas matemáticos en tercer grado.

**Método experimental (pre - experimento):** permitió constatar el estado en que se encuentran los escolares en la resolución de problemas matemáticos antes y después de la aplicación de la propuesta.

Se utilizó como **método estadístico-matemático:**

**Análisis porcentual:** Se aplicó para el procesamiento de la muestra y los datos obtenidos mediante la vía empírica, así como el análisis cuantitativo de los datos para poder determinar potencialidades, necesidades y dificultades en el diagnóstico inicial y final. Para procesar tablas y gráficos para representar e interpretar los resultados de los instrumentos aplicados que se obtuvieron mediante la aplicación del pre- experimento.

**Estadística descriptiva:** Para procesar tablas y gráficos que expresan los resultados antes y después de aplicada la propuesta de actividades.

La **novedad científica:** consiste en el diseño de actividades que propician el intercambio, la reflexión y la atención a la diversidad y favorecen el proceso de la resolución de problemas matemáticos en tercer grado. Estas actividades tienen las características de ser variadas, suficientes, diferenciadas, integradoras que permiten una mejor preparación de los escolares para la resolución de problemas matemáticos.

La **significación práctica** de la investigación radica en la propuesta de actividades que preparan a los escolares de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos. Estas actividades podrán utilizarse en los diferentes momentos de las clases o actividades, estudios independientes, recreos socializadores, encuentros de conocimientos, para su realización no es necesario emplear grandes recursos.

**Definición de términos:**

**Actividad:** manifestación externa de lo que se hace. Capacidad de hacer o de actuar sobre algo. Conjunto de las acciones, tareas de un campo, entidad o persona. (Diccionario Grijalbo, 1998: 23).

**Didáctica:** arte de enseñar. (Diccionario Océano Práctico: 575).

Según el diccionario **Grijalbo** didáctica es lo relativo a la enseñanza. Parte que se

ocupa de los métodos y técnicas de la docencia. (1998: 591)

Según el diccionario **Océano Práctico** es lo perteneciente o relativo a la enseñanza; adecuado para enseñar. Rama de la pedagogía pág. 271.

**Actividad:** Es la capacidad de hacer o actuar sobre algo. Conjunto de acciones, tareas de un campo, entidad o persona (Grijalbo, Gran diccionario Enciclopédico Ilustrado. (1998: 23).

Según el diccionario filosófico de Incola Abbagnano, la **actividad** es el término que indica un conjunto más o menos homogéneo de acciones voluntarias. Se corresponde según el contexto con el término acción o activo. Pág.26.

**Hábito:** es aquello que se hace independientemente por haberse adquirido haciéndose antes, consciente o inconscientemente muchas veces. Se llama también costumbre.

Facilidad adquirida por la constante práctica. (Diccionario Ilustrado de la Lengua Española Aristos pág. 78.

**Habilidad:** capacidad, disposición, inteligencia, destreza, cada una de las cosas que una persona ejecuta con gracia o destreza. (Diccionario de la Lengua Española. Aristos. Pág.107)

**Problema:** según Luis M Castillo es toda situación en la que hay un planteamiento y una exigencia que obliga a transformarlo.

**La solución de un problema** consiste en un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el proceso mental, el mismo depende de la disposición de los escolares para ocuparse del problema y de la dificultad de dicho problema.

La investigación consta de introducción y dos capítulos. En el capítulo I se realiza la fundamentación teórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado, sus antecedentes históricos, y la resolución de problemas matemáticos, y la caracterización de los mismos. En el capítulo II se exponen los resultados del diagnóstico inicial y final, se ofrece la fundamentación de las actividades propuestas, se diseñan dichas actividades,

se expone además las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y el cuerpo de anexos donde se reflejan los resultados antes y después de aplicadas las actividades elaboradas.

## **DESARROLLO**

### **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN TERCER GRADO.**

En este capítulo se abordan los antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, se brindan los fundamentos teóricos de este proceso y de la resolución de problemas matemáticos, los que se adecuan a la actualidad, con la caracterización de la resolución de problemas matemáticos.

#### **1.1 Antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

Esta ciencia ha estado íntimamente vinculada a las necesidades del hombre y que como todas las ciencias desempeña un papel importante para su desarrollo. La historia de la Matemática es la historia misma de la solución de problemas que ha presentado el hombre a lo largo de miles de años. La génesis de la misma posiblemente se originaron en los siglos V- VI (a. n. e), se puede afirmar que es una de las ciencias más antiguas. Los conocimientos matemáticos fueron adquiridos por el hombre ya en las primeras etapas del desarrollo incluso en la más imperfecta actividad productiva, esta se complicaba cada vez más; por lo que la actividad cambió y creció el conjunto de factores que influían en el progreso de las matemáticas. Por lo que su comienzo probablemente proviene de tiempos muy remotos, cuando el hombre pasó a utilizar herramientas, utensilios e instrumentos para la obtención de medios de subsistencia y posteriormente, al intercambio de los productos de su trabajo. De esta manera se obtuvo como resultado la aplicación de las teorías matemáticas existentes a problemas matemáticos prácticos y la de elaboración de nuevos métodos para su resolución.

En los siglos V–VII, en la India surgieron algunas teorías como la de conjuntos que se encuentran a la disposición en el procedimiento de las matemáticas, la cual desde antaño formó parte de la cultura; predominaron métodos de cálculo-algorítmico y tuvieron ausentes las tentativas de construcción de un sistema deductivo; la geometría de los hindúes es también práctica, ellos alcanzaron su

máximo esplendor y su desarrollo estuvo ligado íntimamente con diversos matemáticos. Estos realizaron aportes a la resolución completa de la ecuación de segundo grado, la resolución de las ecuaciones indeterminadas y su aplicación a la solución de problemas prácticos. En la modernidad imperaba el espíritu utilitario; de ese punto de vista el que fue puesto en práctica para toda la enseñanza de la matemática. El hito fundamental, en esta época y en el sentido de la actividad, fue marcado por el filósofo y matemático R. Descartes desde 1596 hasta 1650.

Desde los tiempos del surgimiento de las matemáticas como ciencia particular con su objeto propio la mayor influencia la ocupa la formación de nuevos conceptos y métodos matemáticos, en las que tuvieron logros significativos, que comenzaron con el proceso de formación, de determinadas clases de problemas elementales. Los testimonios materiales, pueden estudiarse en este período, el más antiguo en la historia de la matemática, son escasos e incompletos. El investigador está obligado a valerse de hechos de la historia general de la cultura de la humanidad, fundamentalmente de materiales arqueológicos y de la historia del lenguaje, por lo que se puede concluir que la historia de la matemática en este período de su surgimiento es prácticamente inseparable de toda la ciencia de la humanidad. (Ribnikov, 1987).

Las formas y vías del desarrollo de los conocimientos matemáticos en los diferentes pueblos son muy diversas. Sin embargo, son comunes en ellos los conceptos básicos de las matemáticas: el concepto de número, figura, área, prolongación infinita de la serie natural, por lo que surgió de la práctica y de esta manera atravesaron un largo período de perfeccionamiento; el concepto de número surgió como consecuencia de la necesidad práctica de contar los objetos, inicialmente se contaba con la ayuda de los medios disponibles: dedos, piedras, conos de abetos; huellas de estos se han conservado en las denominaciones de los cálculos matemáticos: la palabra, calculus en su traducción del latín significa cuenta con piedras. La reserva de números en las primeras etapas era muy limitada. La serie de los números naturales conocidos y utilizados era finita y se extiende gradualmente. La conciencia de la prolongación ilimitada de la serie natural constituye un síntoma de alto nivel de

conocimiento y cultura. De inmediato con la utilización de los números surgió, se desarrolló sus símbolos y los propios números formaron sistemas.

Para los primeros períodos de la historia de la cultura material es característica la diversidad de sistemas numéricos. Gradualmente se perfeccionaron y unificaron los sistemas de numeración. El sistema posicional de numeración decimal, utilizado actualmente en todos los países, es el resultado de un largo proceso de desarrollo histórico.

Los conocimientos sobre las matemáticas del Egipto Antiguo están basados principalmente en dos papiros de carácter matemático y en algunos fragmentos pequeños. Uno de ellos se denomina el papiro matemático Rhind (por el nombre del científico que lo descubrió) y se encuentra en Londres. Tiene aproximadamente 5,5 m de largo y 0,32 m de ancho, constituye una colección de 84 problemas de carácter aplicado. El otro de casi la misma longitud 8 cm de ancho se encuentra en Moscú. La información matemática contenida en ellos data aproximadamente del año 2000 (a.n.e). Los materiales contenidos en estos papiros, permiten afirmar que 20 siglos (a.n.e) en Egipto comenzaron a formarse elementos de la matemática como ciencia. Estos elementos apenas comenzaban a separarse de los problemas prácticos y estaban enteramente subordinados a su contenido. La técnica de cálculo era aún primitiva, los métodos de solución de problemas no eran uniformes. Sin embargo, los materiales que permitían juzgar sobre el desarrollo de las matemáticas, aún son insuficientes, por esto se ha utilizado como uno de los posibles ejemplos de la época.

La atención de una serie de investigadores está dedicada a la gran algoritmización, que se revela en los textos matemáticos de la Babilonia Antigua. Esto dio lugar a la opinión de que en aquellos tiempos se utilizaban métodos generales, que se abstraían de los problemas concretos y que representaba un álgebra singular. Sin embargo existen también apreciaciones más cuidadosas de los logros matemáticos de los babilonios. Las tradiciones matemáticas se extendieron fuera de los límites de los estados del Medio Oriente y pueden ser halladas incluso en la época del helenismo (alrededor de los años 330 (a. n. e.)). Hacia mediados del primer milenio en una serie de países de la cuenca del Mar Mediterráneo se formaron las condiciones para

que la matemática sea interpretada como una ciencia autónoma; fueron extraídos, como objetos independientes del pensamiento humano, sus conceptos, proposiciones fundamentales y la forma de esta extracción resultó suficientemente general y abstracta para introducir demostraciones lógicas. Esta fase siguiente del desarrollo de la matemática con mayor fuerza se determinó en la Grecia Antigua hacia los siglos V – VI (a. n. e). (Palacio. J, 2003).

Los elementos propuestos muestran que en diferentes países transcurrió el proceso de acumulación de un gran material matemático en forma de métodos de operaciones aritméticas, de definición de áreas y volúmenes, métodos de solución de algunas clases de problemas, tablas auxiliares. Aproximadamente un proceso similar de acumulación de conocimientos matemáticos ocurrió en la China y la India. Tanto en las tablillas de barro, como en los papiros más antiguos, comúnmente se pueden encontrar estos tipos de problemas totalmente “idealizados”; que evidentemente fueron concebidos, en última instancia, con el ánimo de enseñar los rudimentos aritméticos elementales. Los textos matemáticos en su generalidad se inician con una exposición del problema matemático que se trata de resolver, y los datos se representan como cifras concretas y no como variables abstractas. Sigue a la exposición del problema la forma de darle solución paso por paso, para llegar finalmente al resultado. Cada nuevo paso se basa en el resultado de un paso anterior o bien en uno de los datos facilitados al principio. El alumno quedaba así preparado para resolver cualquier otro problema del mismo tipo que pudiera presentársele. Además, estos problemas matemáticos solían reagruparse de modo que las técnicas aprendidas pudieran aplicarse inmediatamente en otros casos (entiéndase la misma presentación teórica con otros números).

El propósito educativo del uso de los problemas matemáticos se expresó a través de la explicación anterior, estos muestran la estructura de los textos de problemas y las tablas permiten abordar de otro modo la cuestión de la abstracción y la generalización en las matemáticas. La finalidad de este diseño de los egipcios y babilonios consistía en establecer varios ejemplos típicos: por interpolación y establecer una relación entre un problema nuevo y los ya conocidos (principio de analogía). El término “heurística” o “heurística” proviene

del griego y significa: hallar, descubrir, inventar. Los grandes maestros y pensadores de la antigüedad Sócrates, (469) y Platón, (427) (a.n.e) abogaron porque se utilizaran elementos heurísticos en la enseñanza de esta ciencia.

En los trabajos llegados hasta la actualidad, se observa que se exponían frecuentemente los métodos geométricos, pero raras veces sus detalles, y tenía como objeto de estudio las reglas y métodos del descubrimiento e invención.

En la Edad Media el objetivo de la enseñanza era el conocimiento del orden del universo y de la esencia de las cosas, sin importarles la preparación del hombre para la vida en la sociedad. Los procedimientos en casi todas las partes eran los mismos; el profesor casi nunca acudía a las fuentes originales, es decir, leía un manual y luego se centraba en la discusión y debate. En aquellos momentos ya existían grupos graduados de las diferentes universidades que compartían el ejercicio de matemática: los ingenieros, contadores dentro de sus enseñanzas enfatizaban en la resolución de problemas prácticos, ofrecieron determinados modelos para algunas situaciones específicas, pero los médicos, astrólogos gozaban de una situación social superior.

En el período de la colonización española en Cuba no se exploraron indicios de conformación de una teoría matemática escolar. Esta información se almacena en las tesis de: Gort, (1999); Barcia, (1999). Desde 1500 hasta 1700 prevalecieron las formas no escolarizadas de educación y las primeras escuelas nacieron bajo la influencia de concepciones pedagógicas con carácter memorístico, verbalista y dogmático, que no centraban al sujeto en el proceso de enseñanza-aprendizaje; se realizaron algunos intentos por abordar con especificidad la enseñanza matemática. Durante siglos han existido personas dedicadas a reflexionar sobre la enseñanza de la matemática, pero fue a fines del siglo XIX que comenzaron a gestarse comunidades de educadores matemáticos y algunos sistemas educativos escolares a instaurar la preparación de los docentes de la asignatura dentro de la educación universitaria. (Martínez. G, 2005).

En los años de lucha antimachadista 1930 hasta 1933 se aminoró la formación profesional de los docentes, pero en el año 1933 se estableció el Plan de

Estudio de cuatro años de duración, donde se incluía la asignatura Metodología de la Aritmética y los elementos para la planificación de una clase, tales como: las fases didácticas, métodos y otras formas de organización del proceso. (Martínez. G, 2005).

El triunfo de la revolucionario en 1959, además de ser un momento trascendental para la actividad política, económica y social, también surtió efecto en la esfera educacional.

Se redujo el analfabetismo del 30% al 3,9%, se tuvo presente los principios marxistas y martianos, se realizaron cambios en la preparación científicos y metodológicos de los maestros, instituciones internacionales como la UNESCO (Organización de Naciones Unidas para la Educación Cultura y Desarrollo) prestaron atención a la problemática del aprendizaje de la matemática de los maestros. Se creó a principios de los años 60 una comisión internacional para el estudio y el mejoramiento de la misma. En esta etapa se desarrolla una ardua labor en la edición de recomendaciones y la organización de reuniones; estaba íntegramente al lado del proceso de desarrollo de la ciencia matemática y de la transformación de los planes de estudio que se había iniciado en casi todo el país.

Los programas vigentes en ese año no estaban renovados, pues durante varias décadas se aplicaban y en muchos casos, eran el reflejo de programas practicistas que habían estado en práctica en otros países (en especial en los Estados Unidos) durante épocas anteriores. La transformación realizada ha sido algo más que una simple modernización, en efecto se ha revitalizado la metodología como ciencia pedagógica con enfoque marxista, se han extendido al desarrollo de capacidades y habilidades en los escolares, se han aprovechado las posibilidades de la asignatura para el desarrollo de la personalidad y la formación de la concepción científica del mundo y se han seleccionado contenidos que garantizan la adecuada preparación de los escolares.

La enseñanza de la matemática tiene como finalidad en estos grados: impartir sólidos conocimientos para desarrollar capacidades y habilidades matemáticas, desarrollar el conocimiento general y educar político e ideológicamente a los escolares. En el año 1980 en el Congreso Internacional de la Enseñanza se

llegó al acuerdo que la resolución de problemas matemáticos fuera el foco de la Matemática escolar; que los problemas matemáticos sean de un tipo especial, aquellos que generen teoría, que ofrezcan resistencia al alumno y que fomenten su creatividad y su espíritu crítico, que la destreza básica en Matemática comprenda la facilidad de cálculo.

La enseñanza de la Matemática transita por un proceso indisoluble unido al aprendizaje de los escolares, su trabajo debe aplicarse sobre la científicidad. Se conoce que el maestro es el máximo encargado de facilitar el cumplimiento a estos objetivos generales en tercer grado de la Educación Primaria, se trazan varias tareas como: la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades, capacidades específicas, así como su estructura de forma consciente y sistemática llevándolas a las nuevas tecnologías. El desarrollo de capacidades intelectuales como el pensamiento lógico, análisis, síntesis y generalización permite la formación de valores de la personalidad socialista. Es importante destacar que las clases de esta asignatura deben ser amenas, que despierten siempre nuevos intereses, que promuevan la actividad y mantengan el deseo de estudiar e investigar.

La Matemática es una asignatura priorizada porque tiene como aspiración que los

escolares solucionen problemas fundamentales de las ciencias y de la vida cotidiana, garantiza la preparación básica de ellos, posee puntos convergentes con las demás asignaturas de currículo en la que se tiene el propósito de formar escolares con un enfoque interdisciplinario. Los contenidos de tercer grado poseen una duración en el curso de 200 h/c con una frecuencia semanal de 5 h/c, a lo cual se le añade los turnos de ejercitación que se ubican en el horario. La misma proporciona a los escolares conocimientos, los pertrecha del lenguaje matemático, contribuye poderosamente al desarrollo del pensamiento abstracto, así como el cimiento para la utilización de estos por el hombre en la vida práctica. Los objetivos que se persiguen en tercer grado son: formular y resolver problemas compuestos dependientes e independientes.

En este grado los escolares amplían los conocimientos y habilidades para resolver ejercicios con textos y problemas matemáticos que se solucionarán de forma independiente y estos requieren un paso de cálculo o dos y que no

dependa uno de otro. También se continúa elevando el nivel de dificultad en el proceso de la resolución problemas matemáticos, se solucionan por primera vez problemas compuestos dependientes, y se utilizan formas y técnicas de trabajo que permiten desarrollar habilidades, para hallar cada vez mayor independencia, una vía de solución para ejercicios o problemas dados, con la capacidad para el proceso de la resolución de problemas simples, a partir del uso adecuado de los significados prácticos de las operaciones aritméticas y la utilización de técnicas de trabajo que contribuyan al razonamiento de situaciones planteadas, tales como: la modelación, la lectura analítica y la reformulación.

La enseñanza de la Matemática en tercer grado da inicio a una nueva etapa de exigencias en la formación general matemática, se sustenta en el desarrollo de habilidades básicas logradas en los dos grados anteriores. Desde el comienzo del

estudio de esta asignatura se brinda un aporte importante al cumplimiento de los objetivos educativos, su conocimiento contribuye a la formación de la personalidad en varios aspectos, porque permite la comprensión de algunos fenómenos y relaciones del mundo que rodea. Esta disciplina brinda un aporte importante al cumplimiento de los objetivos educativos en los escolares. En este grado se contribuye, al mismo tiempo, a la disposición de estos ante el aprendizaje, al desarrollo de hábitos correctos y a una participación activa en la obtención de los conocimientos, pues deben prepararse para aplicar procedimientos ya conocidos al trabajo con los nuevos números. El compromiso de la disciplina contribuye a la formación de cualidades de la personalidad con propiedad y seguridad. El alumno en un momento de la vida se enfrenta a una gran diversidad de problemas de cuya solución depende el éxito en los diferentes contextos que se le presentan y en las labores iniciadas. El desarrollo de la ciencia y la técnica exige de una elevada calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La formación intelectual se estimula y amplía sistemáticamente en la clase de Matemática, mediante la comprensión y razonamiento por los escolares, de los ejercicios y problemas matemáticos, por lo que es necesario trabajar en el desarrollo de la capacidad de concentración y búsqueda independiente de

soluciones para alcanzar un alto nivel en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y fundamentalmente en el proceso de resolución de problemas matemáticos para poder contribuir a un aprendizaje desarrollador, o sea, a la apropiación activa y creadora de la cultura y de esta manera propiciar su autoperfeccionamiento constante necesarios para su proceso de socialización, compromiso y responsabilidades social.

## **1.2 Fundamentos teórico-metodológicos de la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado**

La filosofía marxista constituye la base de los conocimientos y métodos de la asignatura Matemática porque contribuye a la elaboración de una concepción materialista del mundo. Todas sus ramas, por muy diferentes que ellas parezcan, están unidas a su objeto, este lo constituyen las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real, tiene que ver con las formas particulares, individuales de estas relaciones cuantitativas y formas espaciales y se distinguen por la singularidad de sus métodos. Se sustenta en los postulados del materialismo dialéctico e histórico, el dominio de la teoría y el método científico es una condición previa para comprender las relaciones que existe entre los objetivos, los contenidos, los métodos y las condiciones. Parte de la dialéctica del mundo objetivo y las leyes generales del desarrollo social, del movimiento de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, se adquiere una adecuada posición del hombre en el mundo, expresadas en las teorías y leyes matemáticas; el desarrollo histórico de la asignatura es un ejemplo de que con su estudio los escolares pueden

lograr diversos progresos porque los equipa de conocimientos para lograr el razonamiento de problemas matemáticos.

A través de la filosofía se destaca el papel activo del hombre en la formación y desarrollo integral de la personalidad y además en la concepción científica del mundo, el propósito de poder resolver gran número de problemas matemáticos. Se parte del hecho de que el proceso de enseñanza-aprendizaje transcurre de acuerdo a leyes que reconocen y dirigen el proceso. La teoría marxista-leninista es la base metodológica porque constituye la vía científica más general, también la base filosófica de la Matemática, es la que enseña y

organiza en la clase de resolución problemas matemáticos, y de esta manera ayuda a comprender correctamente la interrelación entre las partes de las matemáticas y su perspectiva educativa. Desarrolla en toda plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del alumno para fomentar en él elevados sentimientos y gustos estéticos; convertir los principios ideopolíticos y morales comunistas en convicciones personales y hábitos de conducta diaria.

Se tiene en cuenta la teoría del conocimiento que fundamenta en el camino dialéctico: “de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica como fuente del conocimiento, objetivo final del mismo y criterio de la verdad”. (V. I. Lenin, 1964:87).

En la enseñanza de la matemática desempeña un importante papel en el proceso de la resolución de problemas matemáticos porque aportan conocimientos tales como la abstracción y generalización. Aquí es donde se aplican los conocimientos acerca de unas de las categorías filosóficas: la relación entre lo singular, lo particular y lo general.

De acuerdo con la concepción materialista, en la que se organiza el conocimiento, la enseñanza parte de la realidad objetiva para poder transformarla y comprender el contenido de los problemas matemáticos en los escolares de tercer grado. Al resolver los mismos se realizan actividades cognitivas en la preparación del alumno para la vida; condición necesaria para su incorporación a la actividad coordinada, en la colectividad, además se crean una situación favorable para el trabajo simultáneo; lo que permite actualizar ciertas concepciones que pueden servir como base para la abstracción de los conocimientos. Esto se aprecia cuando resuelven problemas matemáticos de manera independiente; esta teoría se manifiesta cuando se es capaz de identificar los conocimientos, y detectar donde se encuentran las deficiencias para poder erradicarlas.

La matemática contribuye a la elaboración de la concepción materialista, ella muestra que lo determinante en el desarrollo de una ciencia tan abstracta como esta asignatura, lo constituyen las exigencias de la realidad material. O sea, la estructura de los textos de problemas y las tablas permiten abordar de otro modo la abstracción y la generalización en las Matemáticas. Muchos problemas

matemáticos necesitan de la abstracción para lograr resolverlos; pero si consigue encontrará en la práctica su aplicación final.

El proceso de la resolución de problemas matemáticos debe contribuir a elevar la

efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos; que se conforma a través de la personalidad del alumno al sistematizar, con determinada calidad en el desarrollo de acciones y conocimientos que participan en el mismo.

También la zona de desarrollo próximo la define L. Vigostky (1985:45) como “ la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o en la colaboración con otro compañero más capaz”.

Existen varias definiciones de proceso de enseñanza-aprendizaje, pero la autora asume la definición de proceso de enseñanza-aprendizaje dada por C. Álvarez de Zayas, (2004:167): “Proceso donde se pone de manifiesto las relaciones entre la educación, la enseñanza y el aprendizaje, encaminado al desarrollo de la personalidad del alumno para su preparación para la vida”.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática toma los postulados del enfoque histórico-cultural y la teoría de la actividad, permite al maestro ofrecer y modelar un conjunto de exigencias para la dirección de dicho proceso, procedimientos didácticos o concepción de la actividad, también de su concepción de aprendizaje, se le presta vital importancia al desarrollo de la actividad productiva, al utilizar los procedimientos escritos, el método de elaboración conjunta y el de búsqueda parcial o heurístico; los escolares desempeñan un papel activo en la adquisición de los procedimientos, la comprensión de un alumno activo, reflexivo, protagónico, ha estado y estará en el centro de los diferentes modelos antes mencionados, con el propósito de sustituir las actividades pasivas de los escolares, aún presentes en las aulas como reflejo de la enseñanza tradicional basada en el enfoque conductivista, que con tanta fuerza prevaleció en la escuela y cuya concepción del aprendizaje está dado en la formación de hábitos, mediante un proceso que se

efectúa por ensayo y error, de ahí que para este modelo el aprendizaje es igual al desarrollo.

En Cuba es interés centrar la atención en la escuela histórico-cultural, su figura representativa es Vigotsky, él se manifiesta de acuerdo, que en cualquier forma, la actividad humana, en particular, las relaciones con el proceso de enseñanza aprendizaje, transita por los tres momentos o fases fundamentales: orientación, ejecución y control, en cada ejercicio de solución de problemas matemáticos, que alcancen la relación de cooperación entre escolares, entre éstos y el maestro, entre éstos y el grupo, cuya función fundamental del maestro es orientar y guiar al alumno para potenciar sus posibilidades, convertir en realidad las potencialidades de su zona de desarrollo próximo. Es necesario que los escolares se encuentren motivados para la adquisición de conocimientos, para que se creen contradicciones que lo hagan tomar conciencia de su falta de conocimiento para solucionar un problema matemático, de modo que ponga en tensión sus fuerzas para alcanzar el objetivo. Lo determinante en este proceso es la capacidad de resolver independientemente un problema matemático, es el nivel de desarrollo potencial, determinado a través solución del mismo, bajo guía del maestro o en colaboración de un compañero más capaz.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática se resuelven problemas matemáticos hacia la zona de desarrollo próximo: la heurística juega un papel esencial en ello, al elevar el nivel de la pregunta o impulso. Las "ayudas" deben tener un carácter decreciente, pues al pedir el máximo el alumno piensa y de no lograr el éxito deseado se utilizan impulsos cada vez menos exigentes, si no se llega con este proceso el alumno ve y analiza cómo el maestro razona y este trabajo se convierte en un modelo para la acción.

Para aprender de forma significativa se requiere reorganizar, reconstruir, los conocimientos a integrar a otro sistema de experiencias, lo que demanda una implicación individual. Los escolares deben tener independencia en el proceso de la resolución de un problema matemático alcanzar la interiorización de los pasos para la ejecución de las operaciones porque su tratamiento fomentará la zona de desarrollo próximo siempre que el maestro lo utilice en el momento indicado en su clase, siempre que se establezca un objetivo apropiado con lo

que se pretenda, y que los datos del mismo sean procesados de forma independiente por el alumno, y se obtenga la respuesta valorada de forma crítica. El maestro no debe olvidar que el alumno debe conocer modos generales y específicos de trabajo para enfrentar el proceso de resolución del problema matemático planteado, debe despertar disposición y alegría por la actividad intelectual mediante ejercicios interesantes y creativos.

Los problemas matemáticos son una compleja actividad mental que se manifiesta esencialmente como una función del pensamiento. Cuando los escolares se proponen solucionarlo, el pensamiento atraviesa por una serie de etapas necesaria para crear una fuerte motivación para resolverlo con interés lo que equivale a decir que el pensamiento es una actividad que tiene lugar fundamentalmente, cuando el alumno resuelve los problemas matemáticos, que no es más que la modelación, a través de la colaboración con el alumno, del proceso de análisis, síntesis y toma de decisión ante un problema determinado. Con esta técnica ayuda al alumno a ordenar sus ideas (que pueden estar bloqueadas por estado emocional especial), llegar a una solución desarrolladora para que aprenda a enfrentar y solucionar situaciones difíciles o favorecerle un proceso que, aunque tenga recursos personales, no está en condiciones de enfrentar en ese momento.

Durante el proceso de formación de motivos para el proceso de la resolución de problemas matemáticos no basta que el alumno de tercer grado logre y valore la utilidad social de esta actividad sino que es necesario que interiorice la significación que puede tener en el perfeccionamiento de su propia personalidad y realice las valoraciones personales. La formación entonces de esos motivos no se logra espontáneamente cuando el alumno reiteradamente resuelve problemas matemáticos, sino con la organización de su enseñanza, mediante ejercicios realmente motivantes, por lo que depende mucho de la forma en que se estructure el sistema de problemas matemáticos utilizados en clases y de la manera que el maestro desarrolle las ejercicios y estimule a los escolares durante su trabajo. Los conocimientos psicológicos son necesarios para la adquisición de conocimientos en la Matemática; se despierta el interés por mantener la atención de los escolares, para evitar el olvido y propiciar la durabilidad de los conocimientos, para elevar la efectividad en la formación y

desarrollo de habilidades y capacidades matemáticas para armonizar el proceso de abstracción de los conocimientos en los escolares y poder determinar los métodos adecuados para la enseñanza.

El contenido de la enseñanza es único para todas las escuelas del país y responde a la selección cuidadosa de la información científico-técnica, asegura la ejecución del principio de que la educación es derecho y deber de todos, la sociedad actual necesita de ciudadanos que resuelvan múltiples situaciones, que la vida laboral y social. La pedagogía cubana tiene logros que la ubican en un lugar destacado, posee un sistema de categorías, métodos y principios donde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en tercer grado debe propiciar las condiciones para el desarrollo de las potencialidades, es un fenómeno de carácter social que se caracteriza por una histórica masividad y un profundo grado de participación de las organizaciones sociales, de masas, familias, padres, maestros, escolares y el pueblo en general.

Los resultados cualitativos y cuantitativos se expresan en los elevados índices de escolarización, retención y graduados en los diferentes niveles de educación que muestran la eficacia del sistema educativo. Tiene como exigencia social la preparación de un hombre integral, que marche junto a los cambios, que manipule correctamente la avanzada técnica, sin perder la sensibilidad para ser solidario, comunicativo, presto a ayudar a quienes le rodeen, a luchar por el bienestar de la Patria, por la transformación de la difícil situación de millones de niños y jóvenes de América y de todo el mundo también con una concepción científica, crítica, integradora y contextualizada.

En Cuba después del triunfo revolucionario la figura del Héroe Nacional, José Martí juega un papel significativo y su pensamiento educativo y político es un ejemplo donde se puede apreciar el vínculo sociedad-educación, relación educación-libertad, educación y autoeducación, unidad entre sentimiento y pensamiento, la escuela es la institución social a la cual el Estado y el Partido le han encomendado la misión de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje para que propicia la formación y el desarrollo de las nuevas generaciones, la escuela es el centro más importante de la comunidad. A la escuela y precisamente al maestro le pertenece desempeñar un papel fundamental, su trabajo debe ser consciente y planificadamente dirigido al

desarrollo del pensamiento de sus escolares; esto se logra cuando se propicia la participación activa en la adquisición de conocimientos y cuando se guía, mediante preguntas claramente formuladas, el proceso mental es necesario para la solución de cualquier problema matemático, además es el maestro el máximo responsable de la educación de los mismos; en la clase se aprovecha las potencialidades para que los escolares se apropien de conocimientos para el proceso de la resolución de problemas matemáticos.

La revisión sistemática del maestro de los ejercicios de proceso de la resolución de problemas matemáticos contribuye notablemente a la eficacia de la práctica diaria en la enseñanza de la asignatura. A los escolares hay que prepararlos para el aprendizaje y el trabajo sistemático, hay que desarrollarles el pensamiento lógico, es decir, tienen que aprender también los métodos de trabajo científico que posibilitan la actividad creadora, mediante una actividad docente motivada por la necesidad de transformar el sistema educacional de acuerdo con los nuevos modos de estimar el valor y la función de la enseñanza que se lleva en la Tercera Revolución Educacional, se aprecia un arduo perfeccionamiento de planes y en programas de estudio, también se crean las Escuelas de Formación Emergente de Maestros Primarios y los Cursos de Habilitación con el fin de formarlos y poder cumplir el programa de reducir la matrícula a 20 escolares por aulas y crear una reserva de maestros que posibilite la superación constante. La Computación, teleclases y otros medios de enseñanza son incorporados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura. También se añaden la interdisciplinariedad, los programas directores y los Ajustes Curriculares; indispensable en la autopreparación del maestro para que los escolares logren resolver los problemas matemáticos de manera correcta.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en tercer grado forma parte de los fines de la sociedad socialista, este concepto de aprendizaje sitúa en el centro de atención al alumno activo, transformador, consciente, orientados hacia un objetivo en interacción con otros (maestro y otros escolares) y sus acciones con el proceso de resolución matemáticos, con la utilización de diversos medios en condiciones sociohistóricas determinadas, se manifiesta de forma creadora, debe hacerse explícita la significación social de

lo que se aprende, lo que se expresa concretamente por la manifestación que tiene lo que se asimila en dicha ciencia, en la técnica, en la sociedad en general y especial por la revelación en su actuación contextual. Para lograr el éxito se pone a disposición un sistema de ejercicios actualizados para el proceso de la resolución de problemas matemáticos; los mismos se realizarán por parejas, en equipos para que se produzca un aprendizaje desarrollador en los escolares de tercer grado; para que esto ocurra se debe enfrentar a determinar relaciones cuantitativas y cualitativas que se piden en la pregunta del problema matemático; esa relación la constituyen la incógnita que deben encontrar y que propicie la colaboración, el intercambio de criterio, el esfuerzo intelectual, una actividad compartida para que se produzcan cambios en lo cognitivo, en las necesidades y motivaciones; también se tendrán en cuenta las particularidades de cada alumno.

Es necesario la vinculación de la asignatura con otras ciencias M. Álvarez (2004:89) considera la interdisciplinariedad “ atributo del método que permite dirigir el proceso de la resolución complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes su generis asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aparticiones, integrar datos, plantear interrogantes, determinar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integrantes, interactuar con hechos, validar supuestos y extraer conclusiones”.

Esta definición localiza su contenido, por lo menos, en tres dimensiones de la interdisciplinariedad, indeterminadas entre sí: la metodológica, la cognitiva y la axiomática, jerarquizadas por las primeras de ellas. La dimensión metodológica se

enfatisa como atributo necesario del método en la dirección del proceso de la resolución de problemas matemáticos; la cognitiva se refiere al conjunto necesario de conceptos, proposiciones, leyes, principios, teorías y modelos de las distintas disciplinas que convergen, se complementan o guardan relación de interdependencia en torno a ellos, como presupuesto de la resolución de problemas matemáticos, y la axiomática, la sitúa como elemento valorativo, actitudinal y de sentido en el plano de la complejidad que encierra la comprensión y transformación de la realidad que comparte en la sociedad con los demás, en el proceso de la resolución problemas matemáticos son rieles

que ayuden a orientarse y concretarse en las transformaciones necesarias que deberán permear en el proceso curricular en la formación del alumno para poder hacer realidad el principio de la interdisciplinariedad como condicionante esencial y decisivo en la formación de una cultura general integral en los ciudadanos y prepararlos para enfrentar el siglo XXI.

La norma del tercer milenio será la de la educación a lo largo de toda la vida, que cultive el intelecto, valores y principios, y que conduzca a modelos mentales como el aprendizaje continuo, el trabajo en equipos y la capacidad de cambio se toma como guía. Los cuatro pilares básicos que constituyen el fundamento de la educación son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Las transformaciones deben operarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de transmitir la experiencia histórico- social acumulada, tiene que caracterizarse por la flexibilidad, al incluir nuevas alternativas que rompan esquemas y propicien verdaderamente el papel protagónico del alumno en la construcción de su propio aprendizaje porque es proceso y resultado, en él estamos involucrados todos.

En Cuba se ha realizado un cambio educacional, que no es más que la introducción de los niveles de desempeño del conocimiento; para los escolares es estrictamente importante porque elevan la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. La nueva tecnología hace posible el enorme caudal de información, los software son utilizados en las clases por los maestros; estos están inmerso dentro de los procesos de integración y globalización, otorgan un nuevo valor al conocimiento, propician una transformación en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje encaminada a conducirlos en la vida, en su formación moral, en la convicción de la utilidad de la virtud, en transitar por la escuela y sacarlos afuera con armas de batalla en el diálogo con la vida y con posibilidades de enfrentar sus retos, se han hecho los Ajustes Curriculares con el propósito de integrar los contenidos y se tiene en cuenta los factores siguientes:

Factor social: consiste en el ajuste del currículo a las condiciones que demanda la sociedad.

Factor psicológico: se fundamenta en el ajuste del contenido de enseñanza a las características psicológicas de los escolares a partir del diagnóstico inicial.

La teoría de Addine, (2004) precisa la necesidad de partir de un diagnóstico integral, fino, individual y grupal de los alumno en los diversos contextos en que se desempeña, que se utilice para establecer los objetivos, elegir los contenidos, sus orígenes y evaluar un proceso pedagógico heterogéneo, en el que el maestro juegue un papel principal.

### **1.3 Modelo de la caracterización de la resolución de problemas matemáticos en tercer grado**

En la resolución de problemas matemáticos no siempre se da directamente la solución, es necesario primeramente encontrar problemas auxiliares o subproblemas de cuya solución depende el resultado final del mismo, por lo que es ineludible analizar el proceso que transcurre desde que el alumno de tercer grado se enfrenta a éste hasta que lo soluciona y valora la respuesta. Ante tal situación, inmediatamente la regulación psíquica comienza a funcionar, en la unidad de lo afectivo y lo cognitivo.

...” Los que intentan resolver un problema, - no pueden prescindir de ninguno de sus datos”. (J. Martí, 1975:443). Cuando los escolares reciben el problema lo primero que deben hacer es orientarse. A través de esta actividad inician la diferenciación de los diversos elementos componentes del problema: de lo que trata (el contenido), los datos que se expresan; que son muy necesarios para solucionarlo, por lo que no se deben despreciar; al no ser que sean datos adicionales; es decir, innecesarios. Es importante el trabajo con el reconocimiento de datos que son necesarios para la solución y los que no son esenciales, por lo que se acostumbra a los escolares a realizar técnicas sencillas de trabajo mental; ellos juegan un rol fundamental en saber diferenciar y seleccionar datos que utilizará para solucionar problemas matemáticos. También deben formar una representación esquemática en cuanto a la presentación de los mismos, que justifica a incluir en el proceso de resolución de los problemas matemáticos todos los que aparecen en el texto, ellos deben aprender a separar las informaciones dadas de la formulación del ejercicio (el texto). Los mismos se preparan para el razonamiento de problemas cuando en el texto se presentan palabras que puedan indicar o no la operación a realizar,

en dependencia del contenido del problema matemático; y además hay un mayor nivel de exigencia para los escolares al tener que elaborar preguntas para situaciones dadas y formular problemas, así como la elevación de las exigencias en relación a la solución de problemas matemáticas con dos pasos de cálculo, pues indistintamente estos pueden ser independientes o también dependientes uno de otro.

Para Polya, (1976) al referirse a la estructura externa de los problemas matemáticos, expresa que su propósito es descubrir cierto objeto, la incógnita del problema, considera como los elementos estructurales los siguientes:

- ✓ Incógnita: Lo buscado.
- ✓ Datos: Lo dado.
- ✓ Condición: La vía de solución.

Según G. Polya, (1976:54). “El proceso de la resolución de problemas es una habilidad práctica que se desarrolla como un deporte cualquiera y se aprende igual que uno de estos, mediante la imitación y la práctica. Coexiste una llave máquina que abra todas las puertas y resuelva todos los problemas. Si se desea aprender a nadar hay que meterse al agua; de modo análogo para adquirir habilidades en la solución de problemas matemáticos, hay que resolverlos”.

La autora se circunscribe al planteamiento de este autor porque los escolares necesitan ejercitar el proceso de resolución de problemas matemáticos para alcanzar el perfeccionamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de capacidades en los escolares para resolver estos problemas con dos pasos de cálculo constituye una actividad importante; su tratamiento es objeto de la enseñanza priorizada en este grado.

El esquema básico en todos estos procedimientos es el de Polya (1976); se considera que este hay que profundizarlo para lograr la meta en cada paso. El procedimiento en cuestión comprende las siguientes fases que responden a preguntas establecidas y sistematizan las técnicas a emplear en cada caso.

¿Qué dice?

- ✓ Leo.

- ✓ Releo.
- ✓ Lectura analítica.
- ✓ ¿Puedo decirlo de otra forma?
- ✓ Reformulo.
- ✓ Reformulación

Esto no es más que la orientación del problema matemático.

¿Cómo lo puedo resolver?

- ✓ Busco la vía de solución
- Lectura analítica.
- Reformulación.
- Modelación.
- Determinación de problemas auxiliares.

- ✓ Resuelvo.

Este procedimiento se refiere a la ejecución del problema matemático.

¿Es correcto lo que hice?, ¿Existe otra vía? ¿Para qué otra cosa sirve?

- ✓ Hago consideraciones (incluye la comprobación).
- ✓ Análisis de la solución.
- ✓ Análisis del procedimiento.
- Técnicas de la comprobación.

Este significa el control del problema matemático, por lo que en este esquema se puede ver íntimamente relacionado con los tres momentos fundamentales de la actividad: orientación, ejecución y control.

La enseñanza de la matemática como todo un proceso que coloca al alumno en el centro de la actividad, concibe el tratamiento de todos y cada uno de sus contenidos según las fases y etapas de la teoría de Galperin, (1979)

ACTIVIDAD TEORÍA DE GALPERIN.

ORIENTACION

Fase de orientación.

- ✓ Aseguramiento de las condiciones previas.
- ✓ Logro de una base de orientación completa.

## EJECUCIÓN

Fase de formación de la acción y control.

- ✓ Acción en forma material o materializada.
- ✓ Acción en forma de lenguaje externo.
- ✓ Acción en forma de lenguaje externo para sí.
- ✓ Acción en forma de lenguaje interno.

## CONTROL

Fase de aplicación.

- ✓ Solución de variados ejercicios.
- ✓ Solución de tablas, problemas y ejercicios con textos.
- ✓ Vinculación con otros contenidos.

Para la realización de un problema matemático es necesaria su estructura externa, por lo que es considerada de gran importancia. Las concepciones externas se inscriben de diferentes puntos de vistas. A continuación se exponen diversos criterios. Davidson, (1982) plantea que los elementos esenciales para solucionar un problema matemático

- ✓ Incógnita.
- ✓ Datos.
- ✓ Condiciones.

Labarrere, (1988) considera que:

- ✓ Datos: Cantidades y magnitudes.
- ✓ Condiciones: Relaciones que guardan entre sí los datos.
- ✓ Pregunta: Lo que es necesario encontrar o demostrar.

Estas definiciones son válidas a partir de los presupuestos teóricos asumidos por cada autor, en relación con la propia definición de los problemas y tipos de problemas abordados, pero no se corresponde con la de M. Díaz, (2004) y la de la autora:

- ✓ Datos: Magnitudes, números, relaciones matemáticas explícitas entre los números, como: el tripló de, la quinta parte de, aumentado en, el cuadrado, entre otros.
- ✓ Condiciones: Relaciones matemáticas no explícitas entre lo dado y lo buscado, vinculados con “la estrategia de solución”, como las derivadas de los significados prácticos de las operaciones de cálculo, propiedades, teoremas, recursos matemáticos a utilizar, no declarados en el problema.
- ✓ Pregunta: La incógnita, lo que hay que averiguar.

Este será el concepto y estructura externa que se utilizará por considerarse en correspondencia con las posiciones teóricas y que dan cierta claridad en su identificación. La estructura externa de un problema matemático está dada por los

elementos que aparecen declarados de manera implícita o explícita en el texto del problema (datos, condiciones, exigencias), entre los que se descubren determinadas relaciones implícitas, dirigidas a orientar al alumno en el proceso de búsqueda de la vía de solución.

La autora se suscribe a lo planteado por Müller, (1987:112) quien hace referencia al programa heurístico: “El programa heurístico general, abarca el proceso total de la realización de los ejercicios”. Este programa constituye para el maestro el instrumento universal de dirección, y para el alumno; en su forma más sencilla, es el fundamento completo de orientación en el trabajo con ejercicios, sobre todo con el carácter de problema. El mismo no es más que la enseñanza consciente y planificada de las reglas generales y especiales de la heurística para la solución de problemas, para lo cual es necesario que cuando se declaren por primera vez las mismas explícitamente; se destaquen de un modo claro y firme, y se recalque su importancia en las clases posteriores

hasta que los escolares las aprendan y las utilicen independientes de manera generalizada, debe ejercitarse su uso en numerosas y variadas tareas.

El empleo del programa heurístico en la clase de Matemática, contribuye a lograr: la independencia cognitiva de los escolares, la integración de los nuevos conocimientos, con los ya asimilados, el desarrollo de operaciones intelectuales como: analizar, sintetizar, comparar, clasificar, y de las formas de trabajo y pensamiento fundamentales de la ciencia matemática: variación de condiciones, búsqueda de relaciones, dependencias, consideraciones de analogía.

El propósito fundamental de la heurística es investigar las reglas y métodos que conducen a los descubrimientos y a las invenciones e incluye la elaboración de principios, reglas, estrategias que faciliten la búsqueda de vías de solución a tareas de carácter algorítmico de cualquier tipo. Los principios heurísticos son de gran utilidad para la búsqueda de nuevos conocimientos y también se sugieren ideas para la solución de diferentes problemas matemáticos.

El aspecto esencial metodológico al trabajar cuando se utiliza el programa heurístico general u otro subprograma de él es la fase parcial de “búsqueda de solución”.

El método según el autor antes mencionado es:

- ✓ Fase orientadora: búsqueda del problema o reproducción, planteamiento del ejercicio y comprensión del ejercicio.
- ✓ Fase de elaboración o de trabajo con ejercicio: análisis y precisión, búsqueda de la idea de la solución, reflexión sobre los métodos y elaboración de un plan de solución.
- ✓ Fase de realización: representación del plan de solución y la representación de la solución.
- ✓ Fase de evaluación: comprobación de la solución, determinación del número de las soluciones, subordinación de la solución en el sistema existente, memorización de la ganancia de información metodológica y consideraciones perspectivas.

La utilización de recursos heurísticos es considerada por muchos especialistas como estrategia para pensar y crear, entendiéndose así, al conjunto de actividades que realizan con el objetivo que el alumno busque, cree y participe de manera activa en la obtención de los conocimientos, habilidades y hábitos. El trabajo con los mismos propicia la capacidad de integrar los conocimientos adquiridos y racionalizar el trabajo mental y práctico, por lo que constituye una fuerte contribución al logro de la reflexión, la independencia cognitiva y la elevación del nivel creativo, además constituyen sugerencias para encontrar (directamente) la idea de solución, posibilita determinar por tanto a la vez los medios y la vía de solución.

El recurso heurístico el alumno lo utilizará para lograr el fin deseado. Cuando el alumno aplica los conocimientos y procedimientos y los pone en acción, es decir, utiliza lo aprendido en nuevas situaciones, donde se integran varios de esos contenidos elementales en una situación de mayor exigencia cognitiva, explota eficientemente la visión perspectiva y retrospectiva de la solución de un problema, hace énfasis en cada caso de la ganancia metodológica que se obtiene para futuros problemas y generalizar los procedimientos y formas de trabajo empleados.

Como parte de los recursos heurísticos, figuran los impulsos didácticos. Los mismos son los niveles de ayuda que, de acuerdo con el diagnóstico del desarrollo real de cada alumno, debe ser el que realmente necesite, en el transcurso de la realización de una tarea con carácter de problema, con el propósito de mover su pensamiento hacia los contenidos que ya posee, y pueden ser útiles para vencer el obstáculo en el aprendizaje y activar su participación de manera independiente; pueden ofrecerse como órdenes o como interrogativas. Para la elaboración de los mismos el maestro debe tener presente la diversidad del grupo escolar para aprovechar al máximo las potencialidades. Existen diferentes tipos de impulsos, según la intención didáctica que se persigue y del contenido de la tarea a resolver. Para clasificarlos se tiene en cuenta las etapas de realización de cualquier actividad: la orientación, la ejecución y el control.

Según A. Labarrere, (1987:143): “La enseñanza para la solución de problemas está dirigida a garantizar que los escolares asimilen y razonen tanto el sistema inicial de conocimientos, como los procedimientos de solución.”

Para este autor la forma de los escolares de solucionar problemas es mediante la asimilación o razonamiento que sean capaces de hacer. La autora considera que es correcta la opinión del mismo, porque si el alumno no es capaz de asimilar o de razonar el problema matemático no llegará a resolverlo, cree que existen otras vías para la solución mediante esquemas o representaciones gráficas; para darle tratamiento al significado de las operaciones para que ayuden a la comprensión del enunciado del ejercicio, las cuales pueden estar relacionadas con la metodología de su procedimiento las que pueden ser directas, mediatizadas o mezcladas con la acción del maestro.

A. Labarrere. (1988) recoge tres fases de cualquier acción problémica. Estas etapas son: orientación, ejecución y control, son considerada como una actividad, que está sujeta a tres momentos. Semejantemente Jungk, (1982) considera cuatro etapas: orientación lógica hacia el problema, trabajo con el problema, solución del problema, consideraciones retrospectivas y perspectivas. Por otra parte Polya, (1976) establece cuatro etapas: Comprender el problema, Concebir un plan, ejecución al plan y visión retrospectiva.

A. Labarrere (1988) hace también reflexiones equivalentes, añade en la última fase no solo el control del resultado, sino de todo el proceso de solución y lo esquematiza de la forma siguiente:

Problema Matemático.

Análisis del enunciado.

Desde el punto de vista metodológico un problema no es más que toda situación que hay que resolver para lo cual se conoce un algoritmo de solución. (Jungk, 1988).

Desde el punto de vista psicológico problema es una situación que se produce en el sujeto con cierto grado de incertidumbre, donde hay discernimiento, razonamiento. Labarrere, (1988).

Existen otras formas de conducir la conversación en clases mediante los llamados impulsos para el proceso de resolución de problemas matemáticos. Se realizó un análisis en la bibliografía especializada, en los textos y materiales consultados: Ballester, (1992).

- ✓ Impulsos de orientación: Se utilizan para evitar la tendencia ejecutora en la realización del ejercicio que se encuentra bastante generalizada, pues el alumno se anticipa a realizar los ejercicios y tareas si no está debidamente orientado.

Este propio impulso facilita la familiarización y la orientación hacia sus objetivos.

Por ejemplo.

- a) Lee detenidamente el problema.
- b) ¿Qué datos te piden?
- c) ¿Puedes formularlo de otra manera?
- d) ¿Puedes hacer un gráfico o representación que esclarezca la situación?

- ✓ Impulsos de ejecución: Se utilizan durante el proceso de comprensión o búsqueda de la vía de solución de la tarea propuesta. Por ejemplo:

Determinación de la vía de solución

Realización de la vía de solución hallada

Control del resultado

- a) ¿Cómo lo puedo resolver?
- b) Busco la vía de solución.

- ✓ Impulsos de control: Este se emplea para verificar que las acciones realizadas por el alumno son adecuadas o correctas para la solución de la tarea, lo que les permite autoevaluarse. Se puede utilizar para el control parcial o final de la tarea.

Por ejemplo.

- a) ¿Es correcto lo que hice?
- b) ¿Existe otra vía?

c) ¿Es lógica la respuesta?

d) Dar la respuesta.

Para que los escolares de tercer grado logren comprender un problema matemático, deben realizar esmeradamente la lectura del mismo y enunciar el texto con sus propias palabras. También el empleo de este procedimiento generalizado está en dependencia de la naturaleza del problema y de la disposición en que se encuentre cada alumno para su solución. Para ellos es de suma importancia saber resolver problemas matemáticos, de esta forma descubren, determinan en una situación relaciones, propiedades, que no se dan abiertamente de forma directa y que no se hallan ocultas, enmascaradas en tal situación. Cuando él determina qué sistemas o relaciones cualitativas y cuantitativas se piden en la pregunta, todo esto constituye la incógnita del problema matemático.

Instructiva: Está dirigida a la formación en el alumno de tercer grado del sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos. Es una vía idónea para adquirir, ejercitar y consolidar sistemas de conocimientos matemáticos para la formación de habilidades y hábitos correspondientes a la asignatura, la misma favorece el vínculo interdisciplinario y tiene en cuenta el aspecto desarrollador de la enseñanza de lo instructivo y lo educativo.

Desarrolladora: Está encaminada a fomentar el pensamiento de los escolares (en particular, la formación en ellos del pensamiento científico y teórico) y dotarlos de métodos efectivos de actividad intelectual. También contribuye a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los escolares, lo cual se realiza cuando este analiza distintas vías de solución de un ejercicio, cuando analiza uno u otro método de solución, cuando aprende a extraer y utilizar información contenida en él, cuando es capaz de construir ejercicios sobre la base de uno dado, cuando utilizan métodos científicos (observación, comparación, experimentación, análisis y síntesis, generalización) como método de aprendizaje, para su influencia en el pensamiento lógico matemático.

Educativa: Está orientada a la formación de la concepción científica del mundo en los escolares. A través de estos se asimilan nuevos conocimientos

(específicos de la ciencia, éticos, políticos). Se sitúa al alumno en contacto con situaciones que reflejan múltiples relaciones cuantitativas de la realidad, a la se forman el pensamiento dialéctico del alumno, como posibilidad de penetrar en la naturaleza contradictoria de esas relaciones, al esclarecer las condiciones de su origen; está encaminada al desarrollo de los intereses cognoscitivos; de cualidades de la personalidad, contribuyen a la formación política de los escolares por medios de los datos de interpretación clasistas de los resultados. Los problemas matemáticos son vía idónea para contribuir a la labor política-ideológica, a la formación de valores, a la formación matemática porque permite desarrollar las capacidades mentales generales y específicas de los escolares en tercer grado.

Control: Se orienta al determinar el nivel de cumplimiento de las tres funciones anteriores, o sea la instrucción y educación de los escolares, su capacidad para el

trabajo independiente, el grado de desarrollo de su pensamiento matemático; es decir al comprobar en qué medida se cumplen los objetivos de la asignatura en el tratamiento de problemas.

A través de estas actividades se pueden representar las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado de un problema a partir de la relación parte\_ todo entre las que se encuentran.

1. Dadas las partes hallar el todo.
2. Dado el todo y una parte, hallar la otra parte.
3. Dado una parte y en exceso de otra sobre ella, hallar la otra parte.
4. Hallar el exceso de una parte sobre otra o dado una parte y su exceso sobre otra, hallar la otra parte.
5. Reunión de partes iguales para hallar el todo.
6. Repartir en partes iguales el todo.
7. Dado el todo y el contenido de cada parte, hallar la cantidad de partes iguales.

8. Dado el todo y la cantidad de partes iguales, hallar el contenido de cada parte.

9. Hallar múltiplos.

10. Hallar mitad, tercera parte, quinta parte, etc.

Los problemas matemáticos pueden ser medios importantes y necesarios para lograr el fin esencial que se persigue en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, los escolares de tercer grado logren resolver problemas matemáticos, en especial vinculados con otras asignaturas y problemas de la vida general. Es importante que los escolares realicen suficientes ejercicios sobre problemas matemáticos para que puedan transitar por los diferentes niveles de desempeño cognitivos en el desarrollo de las habilidades, desde aprender a escuchar atentamente, hasta trabajar de forma independiente e incluso algunos pueden llegar al carácter creador; los mismos constituyen uno de los recursos didácticos más empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por considerarse uno de los aspectos más efectivos para promover y fortalecer el conocimiento científico. Este es una vía idónea para contribuir al desarrollo del pensamiento en los escolares. La formación intelectual se estimula y amplía sistemáticamente en la clase de Matemática de tercer grado, mediante la comprensión y razonamiento por los escolares, en ejercicios y problemas matemáticos.

La preparación de los escolares para el proceso de la resolución de problemas matemáticos se ha convertido en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en la época actual, por lo que es necesario contar con una concepción de su enseñanza. Un problema matemático es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones entre el dominio de las ciencias o la práctica en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para la solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene a través de procedimientos heurísticos.

Situación inicial Vía de solución Situación final

(Conocida) (Desconocida) (Desconocida)

La situación puede ser tomada de la práctica para el caso de los ejercicios de aplicación y de los dominios de las ciencias en el caso de los ejercicios con textos un problema es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo, condicionado por la vía de solución que tiene desconocida, el individuo tiene que estar motivado a realizar la transformación. Rizo, (1998). Esta autora plantea que existen dos condiciones necesarias en el proceso de resolución de problemas: el alumno que quiere la transformación, es decir debe ser motivado, y la situación que debe ser desconocida por él.

Desde el punto de vista práctico-social L. Campistrous, (1998:25) expresa: "Toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla". Ninguna de estas definiciones se contradicen y todas tienen un nivel de generalidad, que permiten ser aplicadas a diversas situaciones reales relacionadas con la enseñanza de la matemática.

Rizo y Campistrous, (1998) consideran muy acertada esta forma de solucionar problemas, pero plantean la necesidad de que los escolares la comprendan y para que así sea deben saber esto:

- 1) ¿De qué se trata? ¿Qué se busca? ¿Qué datos te dan?
- 2) Establecer las relaciones de lo que se da.
- 3) Calcular las operaciones planteadas.
- 4) Evaluar la solución mediante el control del resultado y formular la respuesta.

Estos autores expresan que es indispensable desde que se comienza el trabajo con los problemas en primer grado, crearles a los escolares la conciencia de su necesidad, su empleo. El maestro debe prepararlos en las distintas formas, empezar por la estimación y por la realización del problema inverso al original que son las más sencillas.

Los escolares razonan los problemas matemáticos cuando en el texto se presentan palabras que se puedan indicar o no la operación a realizar, en dependencia del contenido del problema; además hay un mayor nivel de exigencia al tener que elaborar preguntas para situaciones dadas y formular problemas, así como la elevación de las exigencias en relación a la solución de

estos con dos pasos de cálculo, pues indistintamente estos pueden ser independientes o también dependientes uno de otro.

El desarrollo de capacidades en los escolares de tercer grado para resolver estos problemas con dos pasos de cálculo, constituye una actividad importante; el tratamiento de los problemas es objetivo de la enseñanza priorizada en este grado.

Los mismos autores L. Campistrous y C. Rizo, (1998) manifiestan que para lograr el proceso de razonamiento del alumno es necesario los esquemas gráficos al hacer visibles del problema los datos, las relaciones que dan entre ellos, permiten al alumno visualizar con objetividad cómo resolverlo y qué obtener. La autora considera acertada la opinión de ambos autores puesto que el alumno visualiza exactamente los datos del problema matemático en la práctica es más fácil llegar a resolverlo.

El procedimiento generalizado está en correspondencia con el tipo de problema matemático, de la disposición con que se encuentra para su solución, por lo que se considera que el alumno a pesar de dominar estos pasos, debe ser motivado para la memorización de los mismos; el trabajo con problemas matemáticos en la Educación Primaria constituye uno de las complicadas materia que históricamente se ha empleado para consolidar y producir conocimientos relativos a esta disciplina. Ellos tienen gran importancia debido a las funciones que estos desempeñan en la enseñanza de la matemática: instructivas, educativa, desarrolladora y de control. Ballester, (2001).

Según M. Capote. (2005) considera que los problemas matemáticos pueden resolverse por varias vías de solución, ya sea por vía aritmética, algebraica, por tanteo u otra. Los mismos según el lenguaje utilizado, pueden ser:

- ✓ Simbólicos: Son los que se caracterizan por la brevedad y en ellos prevalecen el ejemplos de los signos y notaciones matemáticas.
- ✓ Con textos: Son los que describen relaciones cuantitativas que existen entre objetos en un lenguaje no simbólico, y/o común.

Resulta conveniente mantener la clasificación de los problemas que actualmente se utiliza en la escuela primaria cubana. De acuerdo a la cantidad de pasos de solución pudieran ser simples y compuestos.

- ✓ Simples: son aquellos que se resuelven con un solo paso de solución.
- ✓ Compuestos: Son aquellos que se resuelven con más de un paso de solución (por lo general), para encontrar lo que se busca hay primero que encontrar otros elementos desconocidos que están en el propio problema y que generalmente se les llama subproblema o problemas auxiliares).

Además los compuestos se pueden subdividir por el tipo de relaciones entre las operaciones en independientes y dependientes.

- ✓ Independientes: cuando el orden en que se realizan los pasos de solución no son determinantes para resolverlo.
- ✓ Dependientes: cuando se cumple lo contrario que en el caso anterior. González, (2005) considera para sus fines investigativos la estructura siguiente:
- ✓ Datos: magnitudes, números, relaciones matemáticas explícitas entre los números como: el triplo de, la quinta parte de, aumentado en, el cuadrado de, entre otros.
- ✓ Condiciones: relaciones matemáticas no explícitas entre lo dado y lo buscado, vinculadas con la estrategia de solución, como las derivadas.

Los problemas matemáticos alcanzan gran significado en lo que respecta al aporte productivo que cada persona hace a la sociedad, por lo cual se hace necesario indiscutiblemente esta afirmación leninista, que prepara al alumno para una interpretación clara de las potencialidades que tiene el hombre por medio de las direcciones educacionales, sociales, científicas para proteger y crear en las nuevas y futuras generaciones toda una serie de conocimientos y sabidurías, para asegurar la perpetuación de los principios valiosos dejados por otras generaciones, esa preparación en cuanto a la solución de problemas se alcanza con el desarrollo de habilidades en los mismos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en tercer grado da inicio a una nueva etapa de exigencias en la formación general matemática, que se sustenta en el desarrollo de habilidades básicas y la preparación de los escolares para resolver problemas matemáticos, además tiene como propósito

esencial contribuir a la formación general de la personalidad del alumno, constituyendo la vía fundamental para la disposición por éste de los conocimientos, normas de comportamientos, valores, es decir apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de la interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada alumno se desarrolla.

## **CAPITULO II. ACTIVIDADES PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESCOLARES DE TERCER GRADO DE LA ESCUELA PEDRO LANTIGUA ORTEGA**

En el capítulo se hace un análisis de los resultados del diagnóstico inicial de la resolución de problemas matemáticos, se diseñan las actividades que se aplicaron y se valora la efectividad de las mismas.

### **2.1 Resultados del diagnóstico inicial**

Para el diagnóstico se tomó como muestra los nueve escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega que representan el 100 % de la población en general. Se eligió de forma intencional y se hace corresponder con dicha población.

La revisión bibliográfica permitió determinar la carencia que existe en el tratamiento de la resolución problemas matemáticos para abordar el contenido. Se realizó el análisis de los documentos normativos (anexo 1) con el propósito de verificar la sistematicidad en el trabajo en la resolución de problemas matemáticos y además conocer los documentos que se refieren a los mismos. Se constató que en el libro de matemática de tercer grado aparecen problemas matemáticos destinados a la ejercitación en cada unidad pero son insuficientes los vinculados con las efemérides y la orientación profesional pedagógica por lo que es necesario proponer actividades variadas que favorezcan la obtención de conocimientos y habilidades matemáticas.

Al analizar de forma general la cantidad de problemas matemáticos del texto, se

evidencia que de un total de 81 ejercicios propuestos, solo 5 ejercicios que representan el 6,17%; se corresponden con primer nivel de desempeño cognitivo, en este nivel se consideran los escolares que son capaces de resolver problemas sencillos (saber leer y escribir números, implica la identificación de hechos, conceptos, relaciones y propiedades matemáticas expresadas de manera directa y explícita en el enunciado, resolver problemas simples, cálculo con las cuatro operaciones básicas y utilizar algoritmos rutinarios usuales), es decir, en este nivel están presentes aquellos contenidos y habilidades que forman la base para la comprensión matemática, 33

ejercicios que representan el 40,7% corresponden al segundo nivel, son problemas simples; situaciones problemáticas, que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios, que tienen una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los escolares, que sin llegar a ser propiamente reproductivas, no pueden ser consideradas completamente productivas.

Los problemas matemáticos del tercer nivel son compuestos y requieren del uso de información matemática; se resuelven problemas complejos, donde se pretende la reorganización de la información matemática presentada en el enunciado y la estructuración de una propuesta de solución a partir de relaciones no explícitas, en las que se involucran más de una variable. Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los escolares y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado.

Son 72 problemas matemáticos, lo que representan un 88,8%. Los escolares son capaces de reconocer estructuras matemáticas complejas y resolver problemas matemáticos que no implican necesariamente el uso de las actividades, sino que posibilitan la puesta en escena de estrategias y razonamientos que exigen al alumno poner en juego su conocimiento matemático. Dentro de estos problemas matemáticos aparecen los que presentan datos con magnitudes, datos innecesarios y compuestos dependientes con más de una vía de solución.

En tercer grado los escolares cuentan con un cuaderno de trabajo, en él existen variados ejercicios que permiten al alumno obtener conocimientos de manera amena, práctica; pero aún son insuficientes la cantidad de problemas matemáticos para desarrollar la habilidad de resolver problemas. En el cuaderno complementario se trabajan los Ajustes Curriculares de este grado pero el total de problemas matemáticos no satisfacen las expectativas de los escolares.

Al culminar el estudio bibliográfico se pudo constatar que la resolución de problemas matemáticos desarrolla de manera óptima el intelecto de los escolares, así como sus habilidades, hábitos, su formación política e ideológica y el dominio de conocimientos sobre lo relacionado con la realidad, a través de ellos se adquieren nuevos conocimientos para desarrollar correctamente este

proceso, así como la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. En cuanto a la utilidad de los problemas matemáticos es escasa, los escolares no conocen porque son necesarios en la vida práctica y los procedimientos para motivarlos no son eficaces.

Para evaluar la variable dependiente se tuvieron en cuenta las dimensiones e indicadores mencionados en la introducción. Con la finalidad de constatar los conocimientos necesarios para la solución de problemas en los escolares declarados en las dimensiones se aplicó la prueba pedagógica inicial (anexo 3)

En la dimensión I referida al conocimiento teórico para resolver problemas matemáticos en el indicador 1.1 que se refiere al dominio de la relación parte-todo y su vinculación con las operaciones de cálculo, cinco escolares para un 55,5 %, solo mencionan menos del 50 % de las relaciones y hace corresponder correctamente las operaciones de cálculo, ubicándose en el nivel bajo. Se ubican en el nivel medio dos para un 22,2 %, ya que de dichas relaciones mencionan correctamente el 65 % o más y la hacen corresponder con la operación de cálculo, mientras dos escolares se ubican en el nivel alto porque mencionan el 90 % o más de las relaciones y adecuadamente la hacen corresponder a cada operación de cálculo, para un 22,2 %.

En el indicador 1.2 que se refiere al dominio de los procedimientos para resolver problemas matemáticos, seis de los escolares solo mencionan el 50 % de las etapas o procedimientos que existen, para un 66,6 % ubicado en el nivel bajo, dos escolares solo mencionan tres de estas etapas para un 22,2 % ubicado en el nivel medio y un escolar menciona el 100 % de las etapas por lo que se ubica en el nivel alto para un 11,1%.

En el indicador 1.3 que se refiere al dominio de las técnicas para resolver problemas matemáticos, seis escolares se encuentran en el nivel bajo pues solo conocen el 20 % de las técnicas para un 66,6 %, dos escolares solo mencionan el 75 % y se ubican en el nivel medio para un 22,2 % y solo un escolar menciona más del 80 % de las técnicas ubicándose en el nivel alto para un 11,1 %.

En el comportamiento de los indicadores 2.1, 2.2 y 2.3 de la dimensión II que se refiere a las habilidades que poseen los escolares para resolver problemas

matemáticos, en el indicador 2.1 seis escolares se encuentran en el nivel bajo para un 66,6 % porque no son capaces de determinar las relaciones parte-todo que se ponen de manifiesto en el texto del problema, lo que permite determinar la operación a realizar. Un escolar se ubica en el nivel medio para un 11,1% por poseer habilidades para determinar la relación parte-todo en los problemas simples y compuestos independientes y solo dos escolares se ubican en el nivel alto para un 22,2 % porque poseen estas habilidades en los problemas simples, compuestos independientes y dependientes.

En el indicador 2.2 que se refiere a las habilidades que muestran al aplicar los procedimientos para la resolución de problemas se encuentran en el nivel bajo seis escolares para un 66,6 %, ya que de los procedimientos solo cumplen con dos de ellos. Dos escolares emplean tres de los procedimientos por lo que se ubican en el nivel medio para un 22,2 % y un escolar ubicado en el nivel alto para un 11,1 % emplea los cuatro procedimientos para la resolución de problemas.

En el indicador 2.3 que se refiere a las habilidades que poseen para aplicar las diferentes técnicas para resolver problemas, seis escolares se encuentran en el nivel bajo pues solo muestran habilidades para aplicar dos de las técnicas para un 66,6%, dos escolares poseen habilidades para aplicar tres técnicas y se ubican en el nivel medio para un 22,2 % y solo un escolar muestra habilidades para aplicar las cuatro técnicas ubicándose en el nivel alto para un 11,1 %.

Al realizar el análisis de los resultados del diagnóstico inicial (Anexo 5), se corroboró que existen dificultades, en el conocimiento y las habilidades de los escolares de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos por lo que se decidió elaborar actividades según el criterio de los autores que a continuación se abordan.

## **2.2 Fundamentación filosófica, psicológica y pedagógica de las actividades para fortalecer la resolución de problemas matemáticos en tercer grado**

Para la distribución de las actividades y su fundamentación teórica-metodológica se utilizaron como cimiento las ciencias filosóficas, sociológicas, psicológicas y pedagógicas, las cuales permitieron desde el punto de vista teórico dar coherencia.

Se asume como fundamento filosófico, el método materialista dialéctico e histórico de Fabelo, (1989) y Pupo, (1990); vinculado con las raíces del pensamiento filosófico cubano, en la que se concibe a la educación, al alumno como un fenómeno histórico social y clasista, comprende la teoría en la que se estructuran los principios de la ciencia y sus métodos de investigación; además señala el camino a seguir en el proceso del conocimiento. Desde el mismo carácter de sistema con sus respectivos nexos, conexiones de cada uno de los elementos, conducen a una transformación en los mecanismos de adquisición de conocimientos, especialmente cuando se trata de incorporar en el proceso de la resolución matemáticos los escolares de tercer grado; con la finalidad de obtener un aprendizaje desarrollador para que garanticen la apropiación activa y creadora de la cultura, la autopreparación constructiva, de su autonomía y autodeterminación en íntima conexión con el necesario proceso de socialización, compromiso y responsabilidad social, para que sean capaces de construir su propio aprendizaje.

La conciencia es el reflejo subjetivo de la realidad objetiva y tiene que ver con toda la vida espiritual y de subjetividad del individuo, el ser designa al mundo objetivo, la realidad existente para la conciencia, por tanto, la dialéctica, el movimiento recíproco y modificado evidentemente en todo proceso, se manifiesta en las actividades al intervenir en ella modelos y procesos objetivos y subjetivos al responder a una necesidad del desarrollo social. En este caso particular se basa en la formación y desarrollo integral de la personalidad del alumno, al incorporar conocimientos a su modo de actuación para la vida práctica; además los escolares alcanzarán un papel más activo y eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La autora asume entonces modo de actuación profesional pedagógico que ofrece Rico Montero, P. (2000:34): "La manera de dirigir el proceso pedagógico, determinada por las particularidades de la actividad pedagógica. Se forma y se estructura, a partir de la secuencia de acciones generalizadas, que debe seguir el docente en su actividad para realizar su misión de educar, entre las que se distinguen el estudio, el diseño, la conducción, la interacción social y el perfeccionamiento del Proceso Pedagógico. Como configuración estable y regular necesita de la formación y el desarrollo de competencias

profesionales, expresadas en capacidades, motivaciones, actitudes y cualidades de la personalidad, que le dan su carácter individual. En la práctica el modo de actuación se revela en el desempeño del alumno en diferentes situaciones y contextos al incorporar conocimientos en la vida práctica. En su formación debe lograrse la suficiente flexibilidad para transformarse en relación con el desarrollo de la ciencia y la sociedad.”

Desde el punto de vista psicológico las actividades se apoyan en el enfoque histórico cultural en el que se asumen los principios y postulados de esta teoría acerca de la educación; que son sumamente interesantes, ofrecen una base original y sólida para propiciar el progreso, por lo que la autora asume la concepción psicológica de Vigotsky y sus seguidores, al concebir las actividades con un carácter individualizado a partir de los resultados del diagnóstico de los escolares.

Desde el punto de vista sociológico se fundamenta en la sociología marxista, martiana y fidelista, las actividades están relacionadas con los agentes socializadores, la escuela, la comunidad; se encuentra basado en la relación entre la educación y la evolución que la sociedad adquiere en la misma; además el papel que desempeña el maestro como paradigma esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje ante la necesidad social, porque de esta manera no se invertiría tanto tiempo para que se desarrolle con calidad el proceso de la resolución matemáticos.

Entre la educación y los agentes sociales se establece un nexo para que la personalidad se forme y se desarrolle, no sólo de acciones dirigidas hacia el propósito del sistema educacional, sino en un amplio contexto social. La familia ocupa un lugar esencial, pues los escolares de tercer grado se encuentran agrupados en círculos de estudios lo que propicia la colaboración, el intercambio de conocimientos acerca de la resolución de problemas matemáticos, además posibilita el esfuerzo grupal, y cambios en lo cognitivo. Las actividades desde el punto de vista pedagógico toman la ineludible instrucción y educación para que alcance una adecuada preparación en de la resolución de problemas matemáticos y le proporcione una actuación correcta en la vida cotidiana.

Desde el punto didáctico asume la necesidad de organizar el proceso de enseñanza aprendizaje; su contenido es optimista y desarrollador porque tiene como finalidad atender la diversidad de los escolares. Se basa en la concepción curricular integral, dialéctica y contextualizada, en la que se caracteriza por: (R. Álvarez, (1990). El carácter de proyecto educativo del currículo.

- ✓ El papel activo y participativo del alumno de tercer grado, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- ✓ El papel interactuante entre el maestro y el alumno de tercer grado, en su función de orientador y guía.
- ✓ El contexto socio-cultural como fuente y escenario de las transformaciones, que se quieren lograr en correspondencia con las necesidades sociales.
- ✓ El carácter humanista y el respeto a la personalidad del alumno de tercer grado.

Para confeccionarlas se tuvieron en cuenta los programas de la asignatura de Matemática, las Orientaciones Metodológicas, los Ajustes Curriculares; la intención didáctica, también las funciones de los problemas (instructivas, educativas y desarrollo intelectual) para poder estimular el intelecto. Estas actividades es conveniente aplicarlas en todas las clases de Matemática o casi todos deben ser aplicables a los escolares de tercer grado de las Escuelas Primarias para que se logre el aspecto educativo, instructivo del contenido y propicie la formación matemática en ellos.

La investigadora para la elaboración de las actividades partió de un diagnóstico integral con carácter dinámico, en correspondencia con los aspectos declarados en la base de los contenidos para la preparación de la resolución matemáticos, por lo que favorecerá la atención diferenciada a partir del desarrollo real de cada alumno. En ellas está establecido en el razonamiento integrador de los contenidos que se ofrecen en el grado y forma el elemento en el que se consolidan, controlan y evalúan todos los conocimientos abordados, porque se pone lo aprendido, su modo creativo en la que no solo el alumno razona y calcula para alcanzar la solución, sino también debe elaborar

situaciones problemáticas a partir de las operaciones dadas o se tiene en cuenta datos antes trabajados.

Para su conocimiento el maestro debe cumplir cuatro etapas fundamentales: motivación, análisis, realización y control. Corresponde también, haber propiciado el momento para preparar a los escolares no solo en componentes matemáticas, sino también para los contenidos históricos y sociales que se presentan.

Para que los problemas matemáticos resulten interesantes deben cumplir los siguientes requisitos: estar actualizados, ajustados estrictamente a la realidad y ser asequibles para los escolares.

### **2.3 Diseño de las actividades.**

#### **Actividad 1**

**Título:** Represento lo que analizo.

**Objetivo:** Modelar problemas a partir de la relación parte-todo que en ellos se pone de manifiesto de manera que comprendan la importancia de la modelación en la solución de problemas.

#### **Proceder metodológico:**

- Se trabajará de forma individual.
- En una conversación inicial se recordarán los distintos tipos de modelos y las relaciones que se ponen de manifiesto en las magnitudes que intervienen en los problemas que permiten determinar el modelo a utilizar.
- Se le presenta en la pizarra los siguientes problemas seleccionados del libro de texto y las orientaciones metodológicas.
- Se le explicará que la actividad consiste en la lectura y análisis de cada problema para que representen gráficamente lo que en él se enuncia, determinando la operación a realizar.

#### **Actividades:**

1. Carlos es más alto que José pero más bajo que Miguel. Carlito es más alto que Juan pero más bajo que Pedro. ¿Quién es más alto y quién le sigue en estatura?

2. En una caja hay 714 bolas. Estas son 72 bolas más que las que hay en un segunda caja. ¿Cuántas tiene la segunda caja?
3. Manuel tenía \$140 compró un pantalón que le costó \$70 y una camisa que le costó \$35. ¿Cuánto gastó Manuel?
4. Carmen, Estela y Alicia tienen 30 prendas de vestir de las que 15 son blusas y el resto faldas o pantalones. Carmen tiene 3 blusas y 3 faldas. Alicia que tiene o prendas de vestir tiene 4 blusas. El número de pantalones de Carmen es igual al de blusas de Alicia. Estela tiene tantos pantalones como blusas Carmen. La cantidad de pantalones de Alicia es igual a la de blusas de Carmen. ¿Cuántas faldas tiene Estela?
5. Si faltan 9 decenas para completar 6 unidades de millar. ¿A qué número me refiero?
6. Petra resolvió 15 ejercicios. Esta es la quinta parte del total de ejercicios que tenía que resolver. ¿Cuántos ejercicios tenía que resolver Petra?

El discusión de las respuestas se hará de forma colectiva analizando el modelo en la pizarra. Los escolares serán evaluados de B, R, I.

B-Si de los 6 problemas modeló correctamente 5 ó los 6

R-Sí de los 6 problemas modeló 4 bien.

I-Sí modeló bien menos de 4 problemas

## **Actividad 2**

**Título:** Determino relaciones.

**Objetivo:** Determinar los tipos de relaciones que se ponen de manifiesto en los textos de los problemas que permite una mejor comprensión y razonamiento a partir de la relación parte-todo, de modo que comprendan la importancia de determinar correctamente estos tipos de relaciones.

**Proceder metodológico:**

□ Se trabajará en dúos: tener presente que estén formadas con escolares más aventajados y menos aventajados o de mayor y menor posibilidad.

□ En una conversación inicial se recordará con la participación de los escolares los tipos de relaciones que se han estudiado a partir de la relación parte-todo y los tipos de operaciones con las que se asocian, estas quedarán escritas en el pizarrón.

□ Se le presenta en la pizarra los siguientes problemas seleccionados para que sean realizados por parejas, determinen la relación y la operación con la que se resuelven.

### **Actividades:**

1. Para la fiesta de fin de curso de la escuela Pedro Lantigua se trajeron 150 juguetes para hembras, 136 juguetes para varones y además 80 globos, de los que se utilizaron 20 para adornar y los demás se regalaron.

a) ¿Cuántos juguetes se regalaron en la fiesta?

b) ¿Cuántos globos se regalaron en la fiesta?

2. Mario recogió 34 naranjas y le regaló 4 a un vecino. ¿Cuántas naranjas le quedan a Mario? Marca con una cruz (x) la operación que debes realizar para conocer la respuesta:

\_\_\_\_\_ Adicionar \_\_\_\_\_ Multiplicar

\_\_\_\_\_ Sustraer \_\_\_\_\_ Dividir

3. Al campismo llegaron 12 campistas. La tercera parte trajo mochilas.

a) ¿Cuántos pioneros trajeron mochilas?

4. En una jornada de trabajo voluntario participan 152 mujeres y 342 hombres. Se incorporan luego a la actividad 52 mujeres y 75 hombres.

a) ¿Cuántas mujeres participan en el trabajo y cuántos hombres?

El debate de las respuestas se hará de manera colectiva las parejas serán evaluadas de B R I.

B—Si de los 4 problemas tiene 3 o los 4 bien.

R—Si tiene 2 problemas bien.

I—Si tiene menos de 2 problemas bien.

### **Actividad 3**

**Título:** Aplicando los aprendido.

**Objetivo:** Resolver problemas aplicando la modelación a partir del análisis de la relación parte-todo que se pone de manifiesto en el enunciado de estos de modo que demuestren la aplicación del pensamiento lógico reflexivo.

#### **Proceder metodológico:**

- El aula será organizada para trabajar en dos equipos.
- Se le orientará que en la solución de los problemas que se van a presentar utilizarán la técnica de la modelación.
- Orientarles que los problemas con los que van a trabajar aparecen en su libro de texto.
- En cada equipo se seleccionará el vocero.
- Cada equipo trabajará con un grupo de problemas seleccionados para ellos.
- El análisis de la actividad se realizará en debate colectivo donde los integrantes de un equipo evaluarán a los demás.

#### **Actividades:**

Equipo # 1:

1. En una actividad competencia se realizó primero la carrera de 100 m con patines. Posteriormente se corrió el triple de ese tramo en bicicleta.

a) ¿Qué longitud tiene el tramo recorrido en bicicleta? Puedes apoyarte en un esquema.

2. A la clase de Matemática de una escuela asistieron 32 varones y 26 hembras. A la de Español asistieron 6 varones menos y 5 hembras más que a la de matemática.

a) ¿Cuántos varones y cuántas hembras asisten a la clase de Matemática?

3. Se quieren transportar 378 cajas de tomate y 125 de pepino. Ya están en el camión 9 cajas de tomate y 8 cajas de pepino.

a) ¿Cuántas cajas de tomate y cuántas de pepino faltan por subir?

4. En un aula hay 32 pioneros. La octava parte de ellos resultaron ganadores en el concurso de Matemática.

a) ¿Cuántos pioneros resultaron ganadores en el concurso de Matemática?

Equipo # 2:

1. Para la clase de Educación Laboral Pedro ha recogido 45 semillas y Lidia 25 hojas. Hoy ellos recogieron 6 semillas y 8 hojas más.

a) ¿Cuántas semillas y cuántas hojas tienen ahora?

2. En un vivero quieren sembrar 600 pinos y 700 cedros. Ya se han sembrado 200 pinos y 4 cedros.

a) ¿Cuántos pinos y cuántos cedros faltan por sembrar?

3. En un taller se reparan 76 planchas y 80 ventiladores en un día.

a) ¿Cuántas planchas se reparan en una semana?

b) ¿Cuántos ventiladores se reparan en 5 días?

4. Los pioneros recogieron de su huerto escolar 470 lechugas. Para envasarlas hicieron mazos de 10 lechugas cada uno.

a) ¿Cuántos mazos de lechugas hicieron los pioneros?

Los integrantes de un equipo serán evaluados de bien cuando:

B—Tienen los 4 problemas correctamente.

R—Tienen 3 problemas correctamente.

I—Tiene hasta 2 problemas correctamente.

## **Actividad 5**

**Título:** Elaboro problemas auxiliares.

**Objetivo:** Resolver problemas para cuya solución es necesario elaborar problemas auxiliares de manera que comprendan su aplicación en la vida.

**Proceder metodológico:**

□ Se organizará el aula para trabajar en parejas.

- Se analizará en colectivo un problema en el que para su solución debe elaborarse un problema auxiliar.
- Presentar un grupo de problemas en la pizarra para que se resuelvan por parejas.

**Actividades:**

1. Resuelve en forma colectiva o en dúos los siguientes problemas:

Pedro tenía 20 \$ y compró varios artículos por 8,57\$. Si todavía tiene 5,50\$ más que su hermana. ¿Cuánto tiene la hermana?

2. La edad de un padre y la de su hijo suman 47 años. Si dentro de 14 años el padre tendrá el duplo de la edad del hijo. ¿Cuál es la edad del padre?

3. La suma de la edad de un padre y su hijo es 75 años y el padre tiene el doble de la edad del hijo. ¿Qué edad tiene el hijo?

4. Una gallina pone 2 huevos en 3 días.

a) ¿Cuántos días se necesitan para que 4 gallinas pongan 36 huevos?

5. Mercedes y Rosa meriendan en una cafetería. La merienda cuesta \$3,45. Rosa paga \$2,50. ¿Cuánto debe pagar Mercedes?

El debate de la respuesta de hará de manera colectiva las parejas serán evaluadas de

B, R, I.

B—Si de los 5 problemas tiene 4 o los 5 bien.

R—Si tiene 3 problemas bien.

I—Si tiene menos de 3 problemas bien.

**Actividad 6**

**Título:** Me planteo mis problemas.

**Objetivo:** Formular problemas a partir de relaciones dadas por diferentes formas, de modo que comprendan su aplicación en la vida.

**Proceder metodológico:**

- La actividad consiste en formular problemas a partir de un modelo dado, datos que se dan, datos y preguntas.
- Algunos de los ejercicios a resolver están en su libro de texto, en la pizarra.
- La actividad se evaluará en debate colectivo.
- En la redacción de los problemas se ajustarán a las normas estudiadas en Lengua Española para la construcción de textos.
- Para otorgar la evaluación a los escolares se tendrán en cuenta estos aspectos.

**Actividades:**

1. Elabora un problema a partir de los siguientes datos y la pregunta dada:

963 plantas florales.

88 árboles maderables.

a) ¿Cuál fue el total de plantas sembradas en el bosque martiano?

2. Elabora un problema con los siguientes datos:

200 cajas de mangos.

2 escuelas.

3. Elabora un problema con la siguiente información:

200 libretas.

Cada niño recibe 10 libretas.

4. Dado los siguientes modelos. Elabora un problema que se corresponda con cada uno:

a) 72

b) 50

40 ¿ ?

Es B cuando los problemas que elabora se corresponden con las exigencias dadas y cumple las normas de redacción establecidas en cuatro o cinco de los problemas elaborados.

R—Cuando los problemas que elabora se corresponden con las exigencias dadas y cumple las normas de redacción establecidas, hasta tres de los problemas elaborados.

I—Cuando los problemas que elabora se corresponden con las exigencias dadas y cumple las normas de redacción establecidas, hasta 2 de los problemas elaborados.

## **Actividad 7**

**Título:** Busco la correspondencia y resuelvo.

**Objetivo:** Identificar el modelo que corresponde a problemas dados y resolver los problemas, de modo que comprendan su aplicación en medio que nos rodea.

### **Proceder metodológico:**

- Se trabajará en parejas.
- Explicar a los escolares que la actividad consiste en analizar un grupo de problemas y un grupo de modelos que se les dará para hacer corresponder según la lectura y el análisis de cada uno y resolverlos.

### **Actividades:**

1. Miguelito es más alto que Pedro pero más bajo que Luis. Luis es más alto que Lázaro pero más bajo que Juan. ¿Quién es más alto y quién le sigue en estatura?
2. Tres amigos jugaron damas, en total jugaron tres partidos. ¿Cuántos partidos jugó cada uno?
3. En un estante de 3 divisiones se colocaron 60 libros, en la primera división se colocaron 15 libros, en la segunda 8 libros más que en la primera. ¿Cuántos libros se colocaron en la tercera división?
4. Julita tiene 12 años. ¿Qué edad tendrá dentro de 27 años?
5. Los amigos de Pedro son: Ramón, Vicente, Andrés y Noel. De cuantas formas pueden combinarse para salir Pedro y dos de ellos a pasear al zoológico sin que se repita una misma pareja.

El debate de la respuesta se hará de manera colectiva las parejas serán evaluadas de

B, R, I.

B –Si de los 5 problemas identifican cuatro, lo hacen corresponder a los problemas dados y los resuelve.

R—Si de los 5 problemas identifican 3, lo hacen corresponder a los problemas dados y los resulten.

I—Si identifican, hacen corresponder y resuelven menos de 3 problemas.

### **Actividad 8**

**Título:** Elaboro a partir de lo conocido.

**Objetivo:** Elaborar problemas a partir de relaciones dadas, resolver los mismo teniendo en cuenta la relación establecida, de manera que comprendan su aplicación en situaciones de la vida.

#### **Proceder metodológico:**

- Trabajar de forma individual.
- Recordar los distintos tipos de relaciones que se pueden establecer entre los diferentes tipos de magnitudes que intervienen en el enunciado del problema y las operaciones con las que se relacionan.
- Se darán distintos tipos de relaciones y a partir de ellas los escolares elaborarán problemas y resolverán los mismos.

#### **Actividades:**

1. De manera conjunta con los escolares recordar los tipos de relaciones que se pueden manifestar entre las magnitudes que intervienen en los problemas y qué operación de cálculo le corresponde a cada uno.
2. Elabora un problema para cada una de estas relaciones. Resuélvelo.
  - a) Dadas las partes. Hallar el todo.
  - b) Conociendo el todo y dos partes hallar la tercera parte.
  - c) Conocido el todo y el contenido de una parte. Hallar la cantidad de partes.

d) Conocida la cantidad de partes y el contenido de cada una de ellas. Hallar el todo.

e) Dado el todo y la cantidad de partes. Hallar el contenido de cada parte.

-El control será individual otorgando B al alumno que de los 5 problemas a elaborar, elaboró correctamente 4 ó 5.

-Se otorgará R al alumno que de los 5 problemas a elaborar, elaboró 3.

-Se otorgará I al alumno que de los 5 problemas a elaborar, elaboró menos de 3.

### **Actividad 9**

**Título:** Aplicando lo aprendido.

**Objetivo:** Resolver problemas apoyándose en las técnicas aprendidas, de manera que apliquen el pensamiento lógico.

#### **Proceder metodológico:**

Se trabajará de forma individual.

Se presentará un grupo de problemas en los que para su solución, se hace necesario la aplicación de las técnicas estudiadas por la complejidad que presentan para su comprensión y razonamiento.

#### **Actividades:**

Busca la solución de cada problema

1. Josefa compra 7 tarjetas postales. Mario compra 5 del mismo tipo. Paga 50 centavos menos que Josefa. ¿Cuánto cuesta una tarjeta?

2. En la casa de María, Juana y Paula, hay en total 16 animales domésticos. Entre ellos hay tres perros, doble número de gatos, hay canarios y hay loros. En casa de Juana aborrecen a los perros y a los loros, pero tienen 4 gatos y 2 canarios; en la de Paula solo hay un perro y dos gatos. En la de María hay 3 canarios. ¿Qué otros animales hay en casa de María?

3. De los 30 pasajeros de un ómnibus, 24 usan espejuelos y 18 relojes. ¿Cuántos usan ambas cosas si todos usan al menos uno de ellos?

4. Un matrimonio tiene 4 hijos y cada hijo tiene 3 hijos. ¿Cuántos nietos tienen?

5. Llegan 9 personas a un baile y cada una le da un apretón de manos a la otra. ¿Cuántos apretones de manos se dan en total?

En análisis colectivo se determinará la solución de cada problema, entonces se otorgará

B -Cuando tienen 4 o 5 problemas correctamente.

R –Cuando de los 5 problemas tienen 3 problemas correctamente.

I –Cuando de los 5 problemas tienen hasta 2 correctamente.

### **Actividad 10**

**Título:** ¡Cuál me corresponde!

**Objetivo:** Resolver problemas a partir de seleccionar la operación de cálculo que le corresponde, de modo que comprendan su aplicación en la vida.

**Proceder metodológico:**

- Se trabajará de forma individual.
- La actividad consiste en dar problemas donde intervienen los mismos datos y se dará operaciones de cálculo con dichos datos para que los escolares seleccionen la operación de cálculo con la que se resuelve cada problema.

### **Actividades:**

Analiza cada uno de los siguientes problemas que se te dan y selecciona de las operaciones de cálculo dadas la que corresponde a la solución de cada problema.

1. Juan tiene 72 bolas le regala al hermano 9 y al primo 8. ¿Cuántas bolas le quedan a Juan?
2. Pedro quiere tener 72 bolas, el papá le dio 9 y el hermano le dio 8. ¿Cuántas bolas le faltan todavía?
3. Luis tiene 72 bolas. ¿Cuántas bolsitas necesita para guardar si en cada bolsa caben 9?
4. Alejandro tiene 72 bolas y las va a guardar en 8 bolsas con igual cantidad de bolas cada una. ¿Cuántas bolas tendrá cada una?

5. Francisco tiene 9 bolsas y le echa 8 bolas en cada una. ¿Cuántas bolas tiene Francisco?

Operaciones:

a)  $72 : 9 = 8$

b)  $72 - 9 - 8$

c)  $72 : 8 = 9$

d)  $72 -(9+8)$

e)  $9 * 8 = 72$

Obtendrá la evaluación de B cuando de las 5 establece 4 o 5 relaciones correctamente.

R –Cuando de las 5 establece 3 relaciones correctamente.

I –Cuando de las 5 establece menos de 3 relaciones correctamente.

### **Actividad 11**

**Título:** Vamos a modelar.

**Objetivos:** Modelar problemas a partir de la relación parte-todo, de manera que reconozcan su aplicación en la resolución de problemas.

**Proceder Metodológico:**

- 1- La actividad se realizará en grupos de cuatro escolares.
- 2- Se le orienta a los escolares que atendiendo a la relación parte-todo, explicarán la que se establece en el enunciado de cada problema.
- 3- Una vez establecida la relación parte-todo, representarán los datos de cada problema a través de un modelo.
- 4- Posteriormente se le orienta a los escolares que resuelvan los problemas.
- 5- Se controlará la actividad por respuestas orales.

Actividad:

Analiza los problemas que te damos a continuación:

- 1- En un estuche hay 23 bolas. Estas son cinco bolas más que la que hay en un segundo estuche. ¿Cuántas bolas tiene el segundo estuche?

2- Pedro, Juan y Miguel poseen nueve lápices y seis gomas, o sea, 15 útiles de escribir. Pedro tiene un útil más que Juan que tiene cuatro. Miguel tiene tantas gomas como Pedro lápices. ¿Cuántos lápices tiene Pedro y cuántos Miguel?

a) Explica la relación que se establece en el enunciado de cada problema matemático.

b) Realiza la modelación que se corresponde con cada problema matemático?

c) Revuélvelos.

Evaluación: Se realizará de forma oral.

□-Si establecen la relación parte-todo en uno de los problemas planteados, reconocen el tipo de modelo y lo resuelven, pero con ayuda del maestro o de los escolares más aventajados.

R -Establecen la relación parte-todo en los problemas, reconocen el tipo de modelo y resuelven los problemas, pero necesitan niveles de ayuda.

B – Establecen la relación parte-todo en los problemas, reconocen el tipo de modelo y resuelven correctamente los problemas matemáticos planteados.

## **Actividad 12**

**Título:** ¡Son necesarios o no!

**Objetivo:** Seleccionar los elementos que se necesitan representar en un problema para poderlo solucionar, de manera que demuestren desarrollo del pensamiento lógico reflexivo.

**Proceder Metodológico:**

1- La actividad se realizará en parejas, teniendo en cuenta que estén formadas con escolares más aventajados y menos aventajados.

2- Se le orienta a los escolares mediante una conversación inicial que deben leer cada uno de los problemas planteados, las veces que ellos consideren necesarias.

3- Después analizarán los datos que se les dan en cada problema, para ver de ellos cuáles son necesarios para su solución y cuáles no.

4- Una vez reconocidos los datos de los problemas explicarán por qué hay datos que no necesitan representar.

5- Se controlará la actividad por respuestas orales.

Actividad:

Analiza los problemas que te damos a continuación y responde los incisos que se ofrecen:

1) Carlos tiene 35 ¢ para merendar. Se compró un helado de 20 ¢ y un panqué de 10 ¢. ¿Cuántos centavos pagó Carlos?

2) El papá de Eduardo compra una mesa de \$ 40 y 4 sillas. En total paga \$ 120. ¿Cuántos pesos cuestan cada silla?

3) En una tienda se reciben 170 blusas de color tres cajas iguales con blusas blancas. En total son 350 blusas. ¿Cuántas blusas blancas contiene cada caja?

a) ¿Cuáles son los elementos que usted necesita representar en cada problema matemático?

b) Explicar por qué.

c) Revuélvelos.

Evaluación: se realizará mediante el intercambio de libretas-.

□- Es capaz de reconocer los datos del problema que son necesarios y cuáles son innecesarios, pero no saben explicar por qué y los resuelven con niveles de ayuda.

R – Son capaces de determinar los elementos necesarios en los problemas dados y los que no son necesarios, sabe cómo representarlos, pero no sabe explicar por qué son datos innecesarios y resuelven los problemas.

B – Son capaces de determinar los elementos que son necesarios en los tres problemas presentados, y cuáles no necesitan representar. Además sabe explicar por qué hay datos innecesarios y sabe como representar los datos necesarios.

## **2.4 Resultado final. Análisis comparativo**

Después de implementar las actividades relacionadas con la resolución de problemas matemáticos en el grupo de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua, se aplicó la prueba pedagógica de salida (Anexo 4), para lo que se tuvo en cuenta la escala valorativa (Anexo 1) a continuación se muestra la descripción de los resultados que están en la tabla que se ilustra en el (Anexo 5).

En la dimensión I referida al conocimiento teórico para resolver problemas matemáticos en el indicador 1.1 que se refiere al dominio de la relación parte-todo y su vinculación con las operaciones de cálculo, no se ubicó ningún escolar en el nivel bajo, para un 0%, pues no tuvieron dificultades en las relaciones y hacen corresponder correctamente las operaciones de cálculo. Se ubicó en el nivel medio uno para un 11,1%, ya que de dichas relaciones mencionó correctamente el 65 % o más y la hacen corresponder con la operación de cálculo, mientras ocho escolares, se ubican en el nivel alto porque mencionan el 90% o más de las relaciones y adecuadamente la hacen corresponder a cada operación de cálculo, para un 88,8 %.

En el indicador 1.2 que se refiere al dominio de los procedimientos para resolver problemas matemáticos, uno de los escolares solo mencionó el 50 % de las etapas o procedimientos que existen, para un 11,1 % ubicado en el nivel bajo, un escolar solo mencionó tres de estas etapas para un 11,1 % ubicado en el nivel medio y siete escolares mencionaron el 100 % de las etapas por lo que se ubicaron en el nivel alto para un 77,7 %.

En el indicador 1.3 que se refiere al dominio de las técnicas para resolver problemas matemáticos, un escolar se encuentran en el nivel bajo pues solo conocen el 20 % de las técnicas para un 11,1 %, uno de los escolares solo mencionan el 75 % y se ubican en el nivel medio para un 11,1% y siete escolares mencionan más del 80 % de las técnicas ubicándose en el nivel alto para un 77,7%.

En el comportamiento de los indicadores 2.1, 2.2 y 2.3 de la dimensión II que se refiere a las habilidades que poseen los escolares para resolver problemas matemáticos, en el indicador 2.1, ningún escolar se encuentra en el nivel bajo para un 0 %, ya que todos son capaces de determinar las relaciones parte-todo que se ponen de manifiesto en el texto del problema, lo que les permite

determinar la operación a realizar. Un escolar se ubica en el nivel medio para un 11,1% por poseer habilidades para determinar la relación parte-todo en los problemas simples y compuestos independientes y ocho escolares se ubican en el nivel alto para un 88,8 % porque poseen estas habilidades en los problemas simples, compuestos independientes y dependientes.

En el indicador 2.2 que se refiere a las habilidades que muestran al aplicar los procedimientos para la resolución de problemas se encuentra en el nivel bajo un escolar para un 11,1 %, ya que de los procedimientos solo cumple con dos de ellos. Uno de los escolares emplea tres de los procedimientos por lo que se ubica en el nivel medio para un 11,1 % y un siete se ubica en el nivel alto para un 77,7% empleando los cuatro procedimientos para la resolución de problemas.

En el indicador 2.3 que se refiere a las habilidades que poseen para aplicar las diferentes técnicas para resolver problemas, un escolar se encuentra en el nivel bajo pues solo muestra habilidades para aplicar dos de las técnicas para un 11,1%, uno de los escolares posee habilidades para aplicar tres técnicas y se ubica en el nivel medio para un 11,1% y siete escolares muestran habilidades para aplicar las cuatro técnicas ubicándose en el nivel alto para un 77,7%.

Después de constatar los resultados que se muestran en el (Anexo 5), se corroboró que aumentaron los conocimientos teóricos para resolver problemas matemáticos, mostrándose en el dominio de la relación parte – todo, dominio de los procedimientos para resolver problemas y en el dominio de las diferentes técnicas para resolver problemas.

Asimismo mostraron las habilidades más del 80 % de los escolares para la resolución de problemas matemáticos en la determinación de las relaciones parte-todo que se ponen de manifiesto en el texto del problema que permite determinar la operación a realizar, aplicar los procedimientos para la resolución de problemas y en la aplicación de las diferentes técnicas para resolver problemas, lo que permitió arribar a las conclusiones del trabajo.

## CONCLUSIONES

- ✓ El análisis de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en tercer grado con énfasis en la resolución de problemas matemáticos, permitió consultar valiosos autores especialistas en el tema en el que se asumió el concepto de Pilar rico Montero para al concepción de la actividad en la parte pedagógica, en lo psicológico se tuvo en cuenta el criterio de Vigotsky.
- ✓ El diagnóstico inicial permitió determinar las dificultades en el conocimiento y las habilidades que presentan los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega en la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ Se tuvo en cuenta las necesidades de los escolares de tercer grado para la elaboración de las actividades dirigidas a fortalecer la preparación de los escolares en la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ La evaluación de la efectividad de las actividades aplicadas para fortalecer la preparación de los escolares de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos de la escuela Pedro Lantigua, permitió corroborar la certeza de las mismas para elevar el conocimiento y las habilidades de los escolares y emplearlos en la vida diaria.

## **RECOMENDACIONES**

Aplicar en otros grupos con características similares esta propuesta a fin de continuar validando su eficiencia en otras muestras.

## BIBLIOGRAFÍA

Addine Fernández, F. (1997). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje*. La Habana: IPLAC.

Addine, F., González, A. M. y Recarey, S. (2002). "Principios para la dirección del proceso pedagógico." En G. García (Compil.). *Compendio de Pedagogía*. (pp. 80 -101). La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Advine Fernández, F. (2004). *Didáctica: teoría y práctica*. Compilación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Albarrán Pedroso, J. (2004). *Video Clases de Matemática de la Escuela Primaria. 8 y 9*. (Material en soporte digital).

Albarrán Pedroso, J y otros. (2006). *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Álvarez de Zayas, C. (1995): *Metodología de la Investigación Científica*. Centros de Estudios de Educación Superior" Manuel F. Gran." Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Impresión ligera.

Álvarez de Zayas, C. (1996). *Didáctica del postgrado*. Material mimeografiado. MES. La Habana.

Álvarez de Zayas, C. (1999). *La escuela en la vida. Didáctica*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación. Tercera ed. corregida y aumentada.

Añorga, J. (2006). *Paradigma educativo para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad*. ISP EJV. La Habana. En soporte magnético.

Armas, N., (2003). "Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa." Congreso Internacional Pedagogía 2003, La Habana, 3-7 de febrero. 77

Armas, N. Lorences, J y Perdomo, J. M. (s. a). "Conceptualización y caracterización de los aportes teóricos metodológicos como resultados científicos de la investigación". Soporte magnético.

Ballester, S.(1999). *Enseñanza de la Matemática dinámica de grupo*. La Habana: Editorial Academia.

Ballester, S. y otros. (1995). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.

Blanco Pérez, A. (2001). *Introducción a la Sociología de la Educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Boada Martínez, Z.E. (2005). *Compendio alternativo de técnicas participativas para la asignatura Talleres de Comunicación*. ISP Félix Varela. Villa Clara. Material en soporte digital.

Cánovas, L (1996) "5 preguntas sobre la optimización del PDE, el Centro de Referencia y el Entrenamiento Metodológico Conjunto". Folleto impreso, La Habana.

Cánovas, L. 1997): *El método de Entrenamiento Metodológico Conjunto, sus características*. Material mimeografiado, La Habana.

Campistrous Pérez, L y Rizo, C. (1996). *Aprender a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Campistrous, L y Rizo, C.(1999). *Didáctica y solución de problemas*. Evento sobre Didáctica de la Matemática. La Habana.

Castellanos Simons, B. (1998). *Metodología de la Investigación Educativa*. ISP Enrique José Varona. Facultad de Ciencias de la Educación. Material en soporte digital.

Castellanos, D y otros. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador, ISPEJV*. Colección Proyecto.

Castro Ruz, F (1981). *Discurso pronunciado en la graduación del Destacamento Pedagógico Universitario "Manuel Ascunce Domenech"*. La Habana.

Chávez Rodríguez, J A. (1992). *Del Ideario Pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800-1862)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Chávez Rodríguez, J A. (2003). *Aproximación a la Teoría Pedagógica Cubana*. Curso I .Pedagogía 2003. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Charles, H y Schendel. (1978). citado por Morrissey, George. (1993). *El pensamiento estratégico. Construya los cimientos de su planeación*. Madrid, España: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

China Campo, A. (2007). *Estrategia Metodológica para perfeccionar la labor del Jefe de Ciclo en el Trabajo Metodológico*. Tesis en Opción del Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Félix Varela. Villa Clara.

Constitución de la República de Cuba. (1992). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Cubillos, J. (1991). *Seminario de Planeación Estratégica. Comisión Federal de Electricidad*. México: Editorial Interlocutor SA.

Danilov, M.A. (1978). *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Danilov, M.A. ( 1997). *El proceso de enseñanza en la escuela*. México: Editorial Grijalbo.

De Armas, N y otros. (2004). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa*. La Habana. En soporte digital. ISP. Félix Varela.

Díaz Pérez, J. (2005). *Estrategia para la capacitación metodológica de los equipos técnico-docentes municipales del MINED*. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Centro Universitario. José Martí Pérez. Sancti Spíritus. Cuba.

Enciclopedia Encarta 2005. Material en soporte digital.

García Batista, G (compil.). (2002). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

García Batista, G, y Caballero, E. (2004). *Profesionalidad y Práctica Pedagógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gómez Gutiérrez, L I. (1986). *Síntesis de la intervención del Ministro de Educación en la reunión con los metodólogos del organismo central*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gómez Gutiérrez, L. I. (2000). Carta Circular 01/2000. Material impreso. La Habana.

Gómez Gutiérrez, L.I y Alonso S,. (2007). *ENTRENAMIENTO METODOLÓGICO CONJUNTO: un método revolucionario de dirección científica educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

González Soca, A.M y Reinoso, C. (2002). *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gradaille Martín, L A y Arteaga, E. (1999). *Motivación en la clases de Matemática*. En revista Educación. No.96 de ene-abr. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Henderson, B. (1981). *What is Bussiness*. Boston: Editorial Consulting Group.

Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1*. 1ra. parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Jungk, W. (1981). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1*. 2da. Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere Sarduy, A. (1987). *Bases psicopedagógicas de la solución de problemas en la Escuela Primaria*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 80

Labarrere, A. (1988). *Cómo enseñar a los niños de primaria a resolver problemas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere, A. (1996). *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere Reyes, G y Valdivia, G. E. (2001). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Leontiev, A.N y Rubestein, S. L. (1961). *Psicología*. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba.

López López, M y otros. (1980). *El trabajo metodológico en la escuela de educación general politécnica y laboral*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba.(2001). *Orientaciones Metodológicas de Tercer Grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba.(2001). Orientaciones Metodológicas de Cuarto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

*Ministerio de Educación, Cuba. Seminario Nacional para Educadores.* (2001,2003). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. (2003). *Modelo de Escuela Primaria.* Material impreso. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2005). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. Segunda Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación.* Módulo II. Primera Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2007). *Maestría en Ciencias de la Educación.* Módulo III. Primera Parte. . Mención en Educación Primaria. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Morrisey, G. (1993). *El pensamiento estratégico. Construya los cimientos de su planeación.* Madrid, España: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. Pág. 119.

Müller, H. (1987). "El programa heurístico general para la resolución de ejercicios", en Boletín Sociedad Cubana de Matemática, No.9. La Habana.

Partido Comunista de Cuba (1990). *Programa del PCC.* La Habana. Editorial Ciencias Sociales.

Pérez, J. (2001). *Algunas reflexiones acerca de la clase.* Cienfuegos.. Facultad de Educación Infantil. ISP. Material impreso.

Pérez, J. (1993). *El Entrenamiento Metodológico Conjunto. Su algoritmo de trabajo.* Impresión ligera de la Dirección Provincial de Educación de Cienfuegos. Cienfuegos.

Pérez Gómez, G y otros.(1996). Metodología de la Investigación Educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Martí, J. Obras Completas 11."Cartas de Martí". La Nación. Buenos Aires, 14 de noviembre de 1886. Nueva York, septiembre 28 de 1886. OC. 11:82.

- Petrovski, A.V. (1978). *Psicología General*. Editorial Libros para la Educación.
- Polya, G.(1987). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Tretton.
- Rico Montero, P (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Rico Montero, P y otros. (2002). *Hacia el Perfeccionamiento de la Escuela Primaria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico Montero, P. (2003). *La zona de desarrollo próximo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico Montero, P., Santos, E y Martín- Viaña, V. (2004). *Algunas Exigencias para el Desarrollo y Evaluación del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en la Escuela Primaria*. (Cartas al Maestro). ICCP: La Ciencia al Servicio de la Educación. 82
69. Rizo Cabrera, C. y otros. (1999.). *Matemática 6 grado. Orientaciones Metodológicas*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Rizo Cabrera, C y otros.(2000). Libro de texto de Cuarto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rodríguez del Castillo, M. A. (2004a). *Aproximaciones al campo semántico de la palabra estrategia* Santa Clara, Villa Clara, Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas, Universidad Pedagógica "Félix Varela". (Material en soporte digital.)
- Rodríguez del Castillo, M.A. (2004b). *Aproximaciones al estudio de las estrategias como resultado científico*. Santa Clara, Villa Clara, Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas, Universidad Pedagógica "Félix Varela". (Material en soporte digital).
- Rodríguez del Castillo, M.A. (2004c). *Tipologías de estrategia*. Santa Clara, Villa Clara, Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas, Universidad Pedagógica "Félix Varela". (Material en soporte digital).
- Rosental, M. y Ludin, P. (1973). *Diccionario Filosófico*. Argentina: Ediciones Universo.

Silvestre Oramas , M. (1999). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Stoner, J. (1989). *Administración*, 5ta Edición S. P. I, S. P.

Turner, L y Chávez, J. (1989). *Se aprende a aprender*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Valle Lima , A. ( 2007). *Metamodelos de la Investigación Pedagógica*. ICCP. La Habana. Material en soporte digital.

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

Villalón Incháustegui, M y otros. (2004). *Libro de texto de Tercer Grado*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Zilberstein, J. (1997). "*A debate...Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿Enseñamos a los alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje?*", en revista *Desafío escolar*. Revista Iberoamericana de Pedagogía, noviembre- diciembre.

Zilberstein, J. (1997). "*A debate...Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿ Necesita la escuela actual una concepción de enseñanza?*", en revista *desafío escolar*, Revista Iberoamericana de Pedagogía. Febrero-abril.

Zillmer, W. (1990). *Complementos de metodología de la enseñanza de la matemática*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

## ANEXO 1

### Clave Valorativa

A continuación se ofrece la escala valorativa para evaluar dichos indicadores, se tuvo presente los niveles bajo (B), medio (M), y alto (A).

**Indicador 1.1:** Dominio de la relación parte-todo y su vinculación con las operaciones de cálculo (adición, sustracción, multiplicación y división).

Para el nivel bajo se determinó que las relaciones que se establecen entre las magnitudes que intervienen en un problema atendiendo a la relación parte todo sólo mencionan 50 % y le hacen corresponder correctamente la operación de cálculo.

Para el nivel medio se estableció que de dichas relaciones si menciona correctamente más del 65 % y le hace corresponder correctamente la operación de cálculo.

Para el nivel alto se estableció que cuando mencionan correctamente el 90 % o más de las relaciones y le hacen corresponder adecuadamente a cada una la operación de cálculo.

**Indicador 1.2:** Dominio de los procedimientos o etapas para resolver problemas.

En este indicador se estableció como nivel bajo cuando de las etapas o procedimientos para resolver un problema matemático (Análisis del problema, determinación de la vía de solución y control del resultado) sólo menciona el 50 % de ellos, para el nivel medio se consideró cuando menciona 75 % de esas etapas o procedimientos y para el nivel alto se estableció cuando menciona el 100 % de las etapas.

**Indicador 1.3:** Dominio de las técnicas para resolver problemas:

Para este indicador se determinó como nivel bajo, cuando las técnicas (modelación, lectura analítica y reformulación, determinación de problemas auxiliares y técnicas de la comprobación), sólo conocen el 20 %, para el nivel medio se estableció cuando de las técnicas conocen 60 % y para el nivel alto se estableció cuando conocen más del 80 % de las técnicas.

**Indicador 2.1:** Habilidades mostradas para determinar la relación parte-todo que se pone de manifiesto en los problemas que permite determinar la o las operaciones a realizar:

En este indicador se estableció como nivel bajo, cuando sólo las habilidades que poseen le permiten determinar correctamente la relación parte-todo que se pone de manifiesto en los problemas simples.

Para el nivel medio, se estableció cuando poseen habilidades para determinar la relación parte-todo que se pone de manifiesto en los problemas simples y compuestos independientes.

Para el nivel alto se estableció cuando las habilidades que poseen le permiten determinar la relación parte-todo en los problemas simples, compuestos independientes y compuestos dependientes.

**Indicador 2.2:** Habilidades que poseen para aplicar correctamente los procedimientos para resolver los problemas matemáticos.

Para evaluar este indicador se estableció como nivel bajo, cuando de los procedimientos (análisis del problema, determinación de la vía de solución, realización de la vía de solución y control del resultado), solo actúa correctamente en dos de ellos, para el nivel medio, se estableció cuando actúa correctamente en tres de ellos y para el nivel alto, se determinó cuando actúa correctamente en los cuatro procedimientos.

**Indicador 2.3:** Habilidades que muestran para aplicar las diferentes técnicas para resolver problemas matemáticos.

Para evaluar este indicador se estableció como nivel bajo, cuando solo muestran habilidades para aplicar dos de las técnicas para resolver problemas. Para el nivel medio, se estableció cuando poseen habilidades para el uso de tres de las técnicas para resolver problemas matemáticos y para el nivel alto, se estableció cuando poseen habilidades en el uso de las todas técnicas para resolver problemas matemáticos.

## **ANEXO 2**

### **Guía de observación a documentos**

Aspectos a tener en cuenta:

1. Idea de los objetivos relativos a la solución de problemas matemáticos.
2. Se observa el carácter sistémico al concebir los contenidos referentes al tratamiento de los problemas matemáticos en las unidades del programa de tercer grado.
3. Variedad en la forma en que se trabaja la metodología para el tratamiento de los problemas matemáticos con acento en tercer grado.

### ANEXO 3

#### Prueba pedagógica inicial

**Objetivo:** Constatar el nivel de conocimiento que poseen los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega sobre aspectos necesarios para la solución de problemas matemáticos.

#### Cuestionario:

1. Analiza estas relaciones y escribe sobre la línea el nombre de la operación matemática con que se relaciona.

a) Dado el todo y una parte, hallar la otra parte\_\_\_\_\_.

b) Hallar el exceso de una parte sobre otra o dado una parte y su exceso sobre otra, hallar la otra parte\_\_\_\_\_.

c) Dado una parte y en exceso de otra sobre ella, hallar la otra parte\_\_\_\_\_.

d) Dadas las partes hallar el todo\_\_\_\_\_.

2. Nombra los pasos a seguir para resolver un problema. Explica uno de ellos.

3. Marca con una X las que son técnicas a emplear en la resolución de problemas matemáticos.

a) \_\_\_\_\_ Reformulación.

b) \_\_\_\_\_ Adición.

c) \_\_\_\_\_ Lectura analítica y reformulación.

d) \_\_\_\_\_ Modelación.

e) \_\_\_\_\_ Comprobación.

4. Resuelve el siguiente problema.

La CCS Isidro Piñero en el año 1999 produjo 872 q de viandas y hortalizas y en el año 2008 la producción ascendió a 964 q. ¿Cuál es la diferencia entre la producción de ambos años?

## ANEXO 4

### Prueba pedagógica final

**Objetivo:** Constatar el estado actual que muestran los alumnos de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega en la resolución de problemas matemáticos después de aplicada la propuesta de actividades.

### Cuestionario:

Analiza cada uno de los siguientes problemas. Resuélvelos. Escribe los pasos o procedimientos que seguirías para resolver los mismos.

1. Pedro tiene una caja con 310 bolas. Él tiene 180 bolas más que Pedro. ¿Cuántas tiene Pedro?
2. En el aula de Yassir, Luis, José y Fernando tienen 9 años cada uno. ¿Cuántos años tiene en total?
3. Jesús y Oto para llegar a la escuela caminan diferentes distancias, Oto camina 510 m y Jesús 440 m. ¿Cuántos metros más camina Oto que Jesús?
4. En una competencia de matemática deben de calcularse 10 ejercicios. Si falta por calcular la quinta parte de ellos, ¿cuántos faltan por calcular?

## ANEXO 5

Resultados de la aplicación de prueba pedagógica antes y después de aplicada la propuesta a los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega referente a la solución de problemas matemáticos.

Dimensión 1							
Indicadores		1.1		1.2		1.3	
Muestra 9	Nivel	C	%	C	%	C	%
Antes	A	2	22,2	1	11,1	1	11,1
	M	2	22,2	2	22,2	2	22,2
	B	5	55,5	6	66,6	6	66,6
Después	A	8	88,8	7	77,7	7	77,7
	M	1	11,1	1	11,1	1	11,1
	B	-	0	1	11,1	1	11,1

Resultados de la aplicación de la guía de observación pedagógica antes y después de aplicada la propuesta a los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega referente a la solución de problemas matemáticos.

Dimensión 2							
Indicadores		2.1		2.2		2.3	
Muestra 9	Nivel	C	%	C	%	C	%
Antes	A	2	22,2	1	11,1	1	11,1
	M	1	11,1	2	22,2	2	22,2
	B	6	66,6	6	66,6	6	66,6
Después	A	8	88,8	7	77,7	7	77,7
	M	1	11,1	1	11,1	1	11,1
	B	-	0	1	11,1	1	11,1

## ANEXO 6

Resultados comparativos antes y después de aplicada la propuesta a los escolares de tercer grado de la escuela Pedro Lantigua Ortega referente a la solución de problemas matemáticos.

Dimensión 1							
Indicadores		1.1		1.2		1.3	
Muestra 9	Nivel	C	%	C	%	C	%
Antes	A	2	22,2	1	11,1	1	11,1
	M	2	22,2	2	22,2	2	22,2
	B	5	55,5	6	66,6	6	66,6
Después	A	8	88,8	7	77,7	7	77,7
	M	1	11,1	1	11,1	1	11,1
	B	-	0	1	11,1	1	11,1

Dimensión 2							
Indicadores		2.1		2.2		2.3	
Muestra 9	Nivel	C	%	C	%	C	%
Antes	A	2	22,2	1	11,1	1	11,1
	M	1	11,1	2	22,2	2	22,2
	B	6	66,6	6	66,6	6	66,6
Después	A	8	88,8	7	77,7	7	77,7
	M	1	11,1	1	11,1	1	11,1
	B	-	0	1	11,1	1	11,1

### ANEXO 7

Gráfico que muestra los resultados antes y después de aplicada al propuesta.

