

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”  
SANCTI-SPÍRITUS**

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

**MENCIÓN: EDUCACIÓN PRIMARIA**

**ACTIVIDADES PARA CONTRIBUIR AL  
RAZONAMIENTO LÓGICO DE  
PROBLEMAS ARITMÉTICOS A TRAVÉS  
DE LA UTILIZACIÓN DE  
ESQUEMAS GRÁFICOS**

**Yurmila Miñoso Menéndez**

**2011**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**  
**“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”**  
**SANCTI-SPÍRITUS**

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

**Mención: Educación Primaria**

**ACTIVIDADES PARA CONTRIBUIR AL RAZONAMIENTO LÓGICO DE  
PROBLEMAS ARITMÉTICOS A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE  
ESQUEMAS GRÁFICOS**

**Autora: Lic. Yurmila Miñoso Menéndez**

**Tutores: Dr.C. Elio Tomás Montes de Oca Companioni**  
**Profesor Auxiliar**  
**MSc. María Caridad Portal Prieto**  
**Profesora Auxiliar**

**2011**

*“El estudio es un mérito, pero la imitación es un error más que error, una dejación de la dignidad de la inteligencia”.*

*José Martí.*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a todos los que confiaron en mí y me tendieron su mano, en especial a:

- Mi tutora por dedicarme parte de su tiempo.
- A mi familia por su ayuda incondicional.
- A mis maestros de la maestría por ofrecerme sus conocimientos y sostén absoluto.

En fin a los que me ayudaron con su sonrisa en los labios y me brindaron la ayuda necesaria en el momento oportuno.

A todos muchas gracias.

## DEDICATORIA

*A mi hijo Dayron que es como yo lo soñé y por ser la razón  
de mi existencia.*

## SÍNTESIS

La investigación realizada con el objetivo de aplicar actividades que contribuyan al razonamiento de problemas aritméticos, a través de la utilización de esquemas gráficos, en alumnos de tercer grado, se desarrolló en la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” de Yaguajay. A partir de los estudios desarrollados sobre la temática por destacados exponentes de la pedagogía cubana se elabora la fundamentación teórica de la investigación, haciendo énfasis en las concepciones acerca de la resolución de problemas. En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos, tales como: inducción-deducción, análisis y síntesis, hipotético-deductivo, histórico y lógico, modelación, observación, entrevista, prueba pedagógica, cálculo porcentual, estadística descriptiva y otros como el análisis de documentos, que permitieron la constatación de dificultades en los alumnos. Para su concepción se partió de un estudio de estado inicial de los alumnos que demuestran y controlan el proceso de resolución de problemas aritméticos en el tercer grado. Las actividades bien estructuradas constituyen alternativas para solucionar esta problemática y poseen un carácter participativo, son amenas y novedosas, permitieron un trabajo en colectivo, las que al ser aplicadas en la práctica educativa contribuyeron al desarrollo del pensamiento en los alumnos de la muestra seleccionada. Su validación mediante el pre-experimento pedagógico evidencia sus potencialidades para aplicarlas en otros grupos en la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” como también con las adecuaciones necesarias en otros centros de educación primaria.

## ÍNDICE

Contenidos	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS</b> .....	8
1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.....	8
1.2. Los procesos lógicos del pensamiento y la Matemática.....	12
1.3. Los problemas aritméticos.....	15
1.4. Los esquemas gráficos como vía para formular y resolver problemas.....	21
<b>CAPITULO 2. ESTADO INICIAL, PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS</b> .....	30
2.1. Constatación del estado inicial del problema de investigación.....	30
2.2. Actividades para la formulación y solución de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos.....	33
2.2.1. Propuesta de las actividades.....	36
2.3. Organización del pre-experimento.....	46
2.3.1. Implementación experimental de las actividades y sus resultados.....	46
2.3.2. Resultados del Pretest.....	49
2.3.3. Resultados del Postest.....	51
<b>CONCLUSIONES</b> .....	56
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	57
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	58
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso que su contenido y orientación está en la clase. En el capitalismo corresponde a los intereses de la clase burguesa por lo que una educación verdaderamente popular no constituye su interés. No se dispone los recursos necesarios para ella y el efecto se manifiesta en el mantenimiento de la ignorancia de los explotados.

En el socialismo corresponde los objetivos históricos de la clase obrera y no limita recursos, ni esfuerzos, su efecto se manifiesta en el acceso de las masas a la cultura y a la supresión del analfabetismo y la ignorancia, para que esto ocurra es indispensable el cambio de la estructura económica, es preciso la revolución.

La educación en Cuba ha ocupado desde sus inicios uno de los lugares prioritarios entre las tareas de la Revolución. Con las condiciones creadas y los nuevos motivos sociales, el pueblo se ha convertido en su propio maestro. El pueblo transforma la naturaleza y la sociedad, las nuevas generaciones participan en esas transformaciones y cambian ellas misma.

En ese que hacer histórico como señalara el Che surge el hombre nuevo. De ahí que el perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación está dirigido por una parte a nivelarlo en el desarrollo científico técnico y por otra parte, a la formación de una nueva generación ideológicamente desarrollada.

Las clases son el medio fundamental para que los niños desarrollen la capacidad de aprender. Es necesario o elemento esencial en el desarrollo de esta capacidad: saber separar cuando se lee lo esencial de lo complementario, seleccionar las ideas fundamentales, resumir, hallar las contradicciones entre los fenómenos que se estudian y saber argumentar en determinados puntos de vista.

Enrique José Varona enfatizó en 1901 que “Enseñar a trabajar es la tarea del maestro. A trabajar con las manos, con los ojos, con los oídos y después, sobre todo con la inteligencia”. (Varona, E. J. 1991: 105)

Por eso es la necesidad de convertir la enseñanza y la educación en un proceso en el cual el niño sea sujeto y no objeto, donde tenga un papel activo y pueda utilizar su iniciativa, crear, trabajar activamente bajo la dirección precisa del maestro. Así van



formándose y haciéndose más estables los intereses cognoscitivos del niño. Es por esa razón que cada una de las asignaturas del plan de estudio de la escuela en sus diversos niveles aporte sus contenidos a la formación de la concepción del mundo en el alumno, cada una describe y analiza diversas partes del contenido de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

En el transcurso de la vida cada ser humano se enfrenta desde las primeras edades a una gran cantidad de problemas de cuya solución depende en mayor o menor medida. La vida incuestionablemente, prepara al individuo para la solución de problemas, si se considera que esta preparación se obtiene en el contacto y en la comunicación con otras personas que nos transmiten sus experiencias, pero tal vez el lugar preponderante en la preparación del individuo para enfrentar y resolver los problemas, le corresponde a la escuela.

La escuela es la institución que de manera especialmente dirigida debe preparar al alumno para que pueda resolver problemas independientemente, a la vez que los desarrolla de manera general (intelectual, física, estéticamente, entre otras).

La enseñanza de la Matemática ha sido siempre uno de los aspectos esenciales de la educación de las nuevas generaciones. Su aprendizaje es una necesidad para que los jóvenes puedan recibir su preparación adecuada para la vida y el trabajo.

Al mismo tiempo esta enseñanza ofrece múltiples posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo multifacético de la personalidad de los educandos, por lo que ocupa un lugar destacado en proceso docente educativo.

Es necesario que la matemática ciencia viva y dinámica por excelencia sea enseñada con métodos activos que ofrezcan al alumno la posibilidad de ser agente en su propio aprendizaje y que lo conduzca a comprenderla y aplicarla.

Una de las tareas de la enseñanza de la Matemática que se plantea actualmente es la de contribuir al desarrollo del pensamiento del escolar. Si partimos que el pensamiento se manifiesta como un proceso de búsqueda, elaboración de hipótesis, razonamiento y emisión de juicios, podemos decir entonces que al pensar se está predominante resolviendo un problema.

La escuela teniendo en cuenta el papel que desempeña la solución de problemas como medio para la formación del pensamiento matemático del educando para el desarrollo

intelectual en general le otorga una esencial significación a este, en proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las investigaciones y las prácticas pedagógicas cotidianas demuestran que existen dificultades en la solución de problemas, esto se debe a que muchas ocasiones la escuela no realiza de manera óptima la función de preparar al alumno para que pueda enfrentar y solucionar los problemas tanto en la propia escuela y fuera de ella.

Esta limitación se debe a un conjunto de factores entre los cuales pueden citarse.

- La preparación insuficiente del maestro para acometer con éxito esta tarea.
- La estimulación es indirecta, mediatizada con la acción del maestro que por lo general enseña como se encuentra la solución del problema.
- Los problemas se utilizan en función de desarrollar las habilidades del cálculo y no como objetivo de la enseñanza en sí misma.
- La incorrecta utilización de sinonimias y palabras claves.

A lo anterior se unen los inconvenientes asociados a la elaboración de un modelo matemático y la poca utilización de los medios gráficos auxiliares para el análisis.

Por todo lo antes planteado y un estudio realizado en la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” en Yaguajay se pudo comprobar que los alumnos no solucionan los problemas aritméticos ya que no aplican el procedimiento generalizado y dentro de este la técnica de modelación que es tan eficaz para la comprensión de los problemas.

Esto se debe a que no existe un grupo de actividades que le sirva de instrumento al maestro para desarrollar en los alumnos la habilidad construir esquemas gráficos en la solución de problemas aritméticos.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores se plantea el siguiente **problema científico**: ¿cómo contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos a través de la realización de esquemas gráficos en los alumnos de tercer grado?

El problema anterior permitió determinar como **objeto de estudio** el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Por su parte el **campo de acción** se enmarca en razonamiento lógico de problemas aritméticos a través de la realización de esquemas gráficos.

El cual tiene como **objetivo:** aplicar actividades para contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos, a través de la utilización de esquemas gráficos, en los alumnos de tercer grado.

Para el mejor estudio del problema científico se planteó la siguiente **hipótesis:** si se aplican actividades a través de la utilización de esquemas gráficos, entonces se contribuirá al razonamiento lógico de problemas aritméticos en los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos”.

Como **variable independiente** se presentan las actividades que se fundamentan en una propuesta que contribuyen al razonamiento lógico de problemas aritméticos a partir de diferentes situaciones y variantes que constituyen pasos para que los alumnos aprendan de forma sencilla y lógica a construir esquemas gráficos.

**Variable dependiente:** la utilización de esquemas gráficos para el razonamiento de problemas aritméticos.

A continuación se presenta la variable dependiente con sus dimensiones e indicadores.

#### **Dimensión 1:** Cognitiva.

##### Indicadores:

1. Conocimiento de las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos.
2. Conocimiento de las formas de esquematizar la solución de problemas sin datos numéricos.
3. Conocimiento de las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos.

#### **Dimensión 2:** Procedimental.

##### Indicadores:

1. Identifican el esquema apropiado para resolver problemas.
2. Elaboran esquemas para solucionar problemas que no incluyan datos numéricos.
3. Formulan problemas a partir de esquemas gráficos.

Para llevar a cabo este trabajo se plantean las siguientes **tareas científicas:**

1. Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan la solución de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos en los alumnos de tercer grado.
2. Diagnóstico del estado actual de la solución de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos en los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos”.

3. Elaboración y aplicación de actividades para contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos, a través de la utilización de esquemas gráficos, en los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos”.
4. Validación de la propuesta de actividades dirigidas a contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos, a través de la utilización de esquemas gráficos, en los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos”.

La metodología empleada asume como criterio fundamental la concepción marxista-leninista con un enfoque materialista dialéctico, empleando para ello los siguientes **métodos** de la investigación científica:

**Del nivel teórico:**

Inducción-deducción: Posibilitó partir de experiencias y datos concretos para hacer explicaciones teóricas sobre la utilización del diagnóstico pedagógico integral del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como ir de lo general a lo particular, de lo conocido a lo desconocido para hacer la propuesta de solución al problema planteado.

Análisis y síntesis: Permitió estudiar el comportamiento de cada una de las partes, así como definir los elementos y aspectos que ejercen una influencia decisiva en las otras partes del objeto de investigación y determinar su comportamiento.

Hipotético-deductivo: Permitió, a partir de una predicción científica, establecer inferencias que permitieron esclarecer las diversas aristas de la problemática que se aborda, lo cual permitió una mejor concepción de la propuesta de solución al problema.

Análisis histórico y lógico: Facilitó el estudio de la trayectoria real del problema en el decursar de su historia e investigar las leyes generales de su funcionamiento.

Modelación: Se utilizó para sintetizar, analizar, generalizar los problemas abordados.

**Del nivel empírico:**

Entrevista: Se utilizó con el objetivo de conocer el dominio que tienen los alumnos sobre las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos.

Observación: Se utilizó para percibir de forma planificada el fenómeno a investigar con la intención de hacer una interpretación y una descripción científica acerca del mismo. Dicha observación se realizó sobre la base de indicadores precisos que permitieron dirigir la atención hacia aquellos aspectos que se necesitan diagnosticar.

Prueba pedagógica: Permitió constatar el conocimiento que tienen los alumnos acerca de la solución de problemas a través de esquemas gráficos en la constatación inicial y final del grupo muestreado en las distintas actividades pedagógicas de la propuesta para validar los resultados de su aplicación.

Experimento pedagógico (pre-experimento): Facilitó la evaluación de la investigación, posibilitó la aplicación de la propuesta de actividades para probar científicamente su efectividad a partir de los resultados alcanzados antes y después, teniéndose en cuenta el control de las variables, dimensiones e indicadores establecidas.

#### **Del nivel matemático-estadístico:**

Cálculo porcentual: Es un método que permitió analizar los diferentes datos numéricos del trabajo desde sus inicios y de esta forma valorar la efectividad de la solución propuesta comparando los resultados parciales con los iniciales al abordar el problema.

Estadística descriptiva: (Gráficas de barras y tablas de frecuencia) para el análisis de los datos que se obtienen como resultado de los test que se aplican en la selección de la muestra y para confirmar la validez de la hipótesis de la investigación.

#### **Otros métodos:**

Estudio de documentos: (programa, orientaciones metodológicas y libro de texto) permitió recopilar elementos para la fundamentación, planificación y organización del trabajo con los problemas aritméticos.

Todos ellos permitieron realizar las inferencias lógicas durante el proceso de obtención de información, a la vez que estadística y cualitativamente se pudo tener un criterio de factibilidad de la propuesta, al realizar análisis de entrada, desarrollo y salida del grado en estudio.

#### **Población y muestra:**

La población escogida la componen los 130 alumnos del tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” de Yaguajay, la muestra la componen los 20 alumnos de tercer grado del grupo E, lo que representa el 15,38% de la población, su aprendizaje es normal, se relacionan fácilmente con sus compañeros, lo que facilita el trabajo en parejas o equipos, se motivan con los juegos didácticos, presentan dificultades para resolver problemas, no logran rapidez y exactitud al dar la respuesta.

**La novedad científica**: Está dada en la contribución de las actividades diseñadas para la solución de problemas en alumnos de tercer grado, estas son variadas y de nueva

creación nunca antes ejecutadas de la forma propuesta. Estas pueden servir de apoyo a los maestros para su aplicación en otros grupos y otros grados, ya que las mismas no aparecen en ningún documento que contemple el trabajo con esquemas, constituyendo un aporte práctico para la solución y formulación de problemas aritméticos.

**Contribución práctica:** Está dada por las valoraciones teóricas sobre el tema, así como el carácter probatorio y científico de la efectividad de su propuesta, y por la propia novedad que en el orden práctico se evidencia en el desarrollo de la tesis, para darle solución a un problema de la escuela a partir de la sistematización que desde los elementos que plantea la autora pueden derivarse.

#### **Definición de términos:**

**Actividad:** Son aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia el mismo. En forma de actividad ocurre la interacción sujeto-objeto. (González, V. 1995:91).

**Problema:** “es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación”. (Campistrous y Rizo. 1996:7)

**Solución de problemas:** “No es más que la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, la cual no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental”. (Albarrán y otros. 2005: 105)

**Formular un problema:** “es la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar, redactar un problema matemático en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial dada o creada por la o las personas que la realizan”. (Albarrán y otros. 2005: 105)

**Esquemas gráficos:** “Representación gráfica o simbólica de cosas materiales o inmateriales, idea o concepto que alguien tiene de algo y que condiciona su comportamiento”. (Encarta. 2006)

## **CAPÍTULO 1**

### **EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS**

En correspondencia con las determinaciones planteadas en el diseño de la investigación, en este capítulo se analizan, desde sus aportaciones más significativas, los principales estudios y experiencias sobre la resolución de problemas en los alumnos de tercer grado.

En esta fundamentación se precisan enfoques comunes en el desarrollo del objeto, que se consideran regularidades del mismo, y que se asumen como marco referencial de la investigación. Sobre esta base y desde una posición dialéctico-materialista, se toman de lo general todos aquellos elementos teóricos considerados pertinentes en la solución de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos.

#### **1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

Según datos tomados del Seminario Nacional para Trabajadores:

Los principales problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje son:

- Acumulación de insuficiencias en el resultado del aprendizaje, que se incrementan de grado en grado y se manifiestan en limitado desempeño de los alumnos en la asimilación y uso de conocimientos que generalmente son débiles y no rebasa el plano productivo.
- La estimulación de las habilidades para aprender se trabaja de forma limitada, en ocasiones de manera espontánea.

Las acciones educativas para la formación de cualidades y valores en los alumnos no se asocian suficientemente al proceso de enseñanza-aprendizaje desde la propia clase.

A través de la enseñanza de la Matemática el maestro debe garantizar la asimilación de los contenidos de una forma activa, teniendo en cuenta la edad e intereses, con un sólido desarrollo de las habilidades matemáticas.

La enseñanza de la Matemática, en los currículos escolares de la educación primaria, desempeña un rol indudable en los momentos actuales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como asignatura, con el fin de preparar al hombre para la vida, debe dotarlo de un sistema de conocimientos, habilidades, hábitos, modos de actuación y convicciones para su accionar en la sociedad en que vive.

Esta asignatura, como todas, se encuentra condicionada por el contexto histórico-social, se transforma, se actualiza, se desarrolla acorde a las nuevas exigencias.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Cuba está concebido a partir de la política educacional del Estado, es por ello que refleja el profundo humanismo de la concepción marxista-leninista de la Revolución Cubana, teniendo en cuenta, además, las condiciones histórico-culturales en las que este proceso ha de desarrollarse.

En el programa director de Matemática, se observa la necesidad de que los maestros logren elevar el nivel de motivación para el aprendizaje, creando para ello un clima favorable alrededor del estudio de la asignatura a través de la utilización de los recursos disponibles.

A través del proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura, especialmente de la Matemática, se debe lograr la debida participación del maestro y del grupo, de manera tal que se potencie al máximo el progreso de los alumnos para que desempeñen un rol protagónico en dicho proceso.

Es indispensable puntualizar la significación social de lo que el alumno aprende, lo que se expresa concretamente por la manifestación que tiene lo que asimila en la ciencia, en la técnica, en la sociedad en general y especialmente por la revelación en su actuación contextual.

A través del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, el maestro debe utilizar las amplias posibilidades de aplicación de esta asignatura para despertar el interés y fomentar en los alumnos el gusto por ella.

Para que la Matemática sea amena e interesante, el docente puede utilizar acertijos, trucos y juegos sin que con ello llegue a formar una idea distorsionada de la asignatura.

Esta materia tiene su enfoque centrado en la solución de problemas, dando prioridad, siempre que los contenidos lo permitan, a situaciones problemáticas de la vida cotidiana del alumno y que puedan ser tomadas del entorno que lo rodea.



En la época actual vemos como esta asignatura priorizada penetra cada vez más rápido en casi todos los dominios sociales, en la esfera de la producción material se ve claramente su alcance, porque la aplicación directa de la misma a través de las ciencias naturales, la técnica y la economía crece en extensión.

La enseñanza de la Matemática contribuye a la formación de la personalidad, ante todo desarrollando en el alumno conocimientos y capacidades sólidas, poniéndolas a disposición para aplicarlas en la práctica.

Pero su enseñanza puede ser aún más efectiva si se dirige adecuadamente, los alumnos pueden reconocer que el grado de abstracción de la ciencia matemática es muy elevado y que precisamente en esto radica la posibilidad de aplicarla universalmente.

Reconocen, además, en el transcurso de su educación, que esta ciencia ha avanzado por necesidades reales y que incluso hoy recibe impulsos de la práctica para su progreso continuo.

Para su aprendizaje es imprescindible el concepto introducido por Vigotsky de zona de desarrollo próximo (ZDP), con el que coincide la autora por su pertinencia y actualidad, definido como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. (Citado por Rico, P. 2003:3)

Las potencialidades para el desarrollo mental integral de los alumnos radican en que, en esta asignatura, se desarrollan una serie de capacidades que tienen una significación general.

Se hace necesario pensar en las capacidades de abstraer, concretar, particularizar y generalizar; de analizar y sintetizar; de demostrar, fundamentar, definir y describir; de reconocer lo esencial, resolver ejercicios y problemas, trabajar con símbolos, esquemas y variables, trabajar algorítmica o heurísticamente.

Todas estas actividades mentales y prácticas en la enseñanza de la Matemática son esenciales en la futura actividad práctica y política del alumno.

La unidad de la instrucción y la educación en la enseñanza exige que el maestro utilice las potencialidades educativas del contenido de la asignatura, la cual encierra grandes posibilidades de actuar sobre la conducta de los alumnos.

Este aspecto abarca la formación de capacidades mentales generales, de la creatividad y la fantasía, la creación de hábitos de disciplina y persistencia, el desarrollo de nociones ideológicas y convicciones socialistas desde un punto de vista claro en el sentido de la ideología de la clase trabajadora, así como la comunicación y la conformación del carácter de los alumnos.

La enseñanza de la Matemática para cumplir su función dentro del sistema escolar tiene que orientarse al contenido y al campo de aplicación de las ciencias matemáticas.

Teniendo en cuenta lo anterior la orientación se expresa en la determinación de los objetivos, en la relación y ordenamiento de la materia y en las determinaciones principales acerca de los métodos a aplicar.

El cumplimiento de los objetivos de la enseñanza de la Matemática transcurre en un proceso instructivo-educativo organizado y planificado, mediante el trabajo con la materia, para ello es necesario que el maestro vea al alumno como personalidad que trabaja activamente, como sujeto de la instrucción y educación, y que logre ver a la enseñanza como proceso colectivo para establecer las relaciones entre los estudiantes de forma que cada uno adquiera un impulso práctico.

Lo anterior es consecuencia de la posición especial de la Matemática en el sistema de las ciencias y del carácter especial de la aplicación de sus resultados en la práctica.

“Los programas actuales de la asignatura Matemática se diseñan a partir del ordenamiento según las líneas directrices que se agrupan en las concepciones de Jungk (1979) y Zillmer (1990) en directrices del conocimiento y de la formación de capacidades y en la propuesta del colectivo de autores cubanos se agrupan a partir de los contenidos matemáticos, las capacidades mentales específicas y generales y la educación de los alumnos”. (Citado por Montes de Oca, E. 2010: 31)

La presentación de las líneas directrices definidas en los programas vigentes se orienta hacia la descripción de los objetivos y el contenido matemático, así como los métodos para lograrlos, lo que ofrece pautas para el diseño curricular y la orientación del maestro.

## 1.2. Los procesos lógicos del pensamiento y la Matemática

El pensamiento se manifiesta como un proceso de búsqueda de elaboración de hipótesis, razonamiento y emisión de juicio. Al pensar se está resolviendo un problema predominantemente.

Para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico hay que estructurar las clases de modo que los alumnos puedan aprender a trabajar correctamente con esquemas, a ser flexibles en su selección, a cambiar la denominación de los mismos y su utilización.

Este trabajo está estrechamente vinculado al desarrollo del pensamiento deductivo, al cual se contribuye de manera especial, mediante la realización de ejercicios de demostración, la deducción de nuevas proposiciones, así como la solución de problemas.

Sin embargo Campistrous y Rizo plantean: “En nuestra enseñanza el maestro se orienta más por los criterios propios de asimilación que de pensamiento (...) el énfasis que se hace en la adquisición de conocimientos ocurre entre otros factores porque actualmente están más elaborados los criterios y los medios para determinar la reserva de conocimiento del alumno, que los criterios de desarrollo de su pensamiento”. (Campistrous y Rizo. 2002: 18)

Mas adelante apuntan: “La utilización por el alumno de uno u otro procedimiento de análisis sobre todas las formas, el momento y el nivel que se emplean constituyen criterios efectivos del desarrollo del pensamiento”. (Campistrous y Rizo. 2002: 18)

La enseñanza de la Matemática debe contribuir al desarrollo del pensamiento lógico, para ello hay que hacer una utilización correcta de las operaciones lógicas y sus formulaciones correspondientes en las clases de esta asignatura.

La enseñanza de la Matemática contribuye al pensamiento creativo y la fantasía cuando los alumnos participan activamente en la búsqueda de nuevos conocimientos y relaciones entre ellos; de ideas para la solución se ejercicios y problemas.

Hay que dar la oportunidad a los alumnos de buscar, analizar y discutir diferentes modos de proceder, diferentes vías de solución, diversas posibilidades de introducir variables y modelar situaciones.

El desarrollo de los procesos con los que opera el pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, generalización) requiere un trabajo sistemático en todas las asignaturas y

grados, con respecto a un conjunto de procedimientos lógicos como: clasificación, comparación, identificación, argumentación entre otros que constituyen las habilidades de carácter general, reflejada en los objetivos de los programas de los diferentes grados de la enseñanza. Estos procedimientos permiten un acercamiento más eficiente del escolar al conocimiento y la vez que se adquieran como parte del propio procedimiento de asimilación de los conocimientos.

El alumno que cursa el tercer grado si se compara con el pequeño escolar que inició años atrás el primer grado se puede apreciar cuánto ha cambiado, cuántas transformaciones se han producido en él y cuánto es capaz ya de lograr en las diferentes tipos de actividades.

Es por ello, que es imprescindible conocerlo para alcanzar los objetivos formulados, por lo que el maestro debe propiciar actividades tales como: trabajo independiente, decisiones sobre temáticas, preparación de actividades conjuntas, pues deben haber desarrollado actividades en la lectura, cálculo y los múltiples procedimientos de aprendizaje, aunque el trabajo sistemático debe contribuir a la formación de un conjunto de representaciones, nociones y el desarrollo de habilidades intelectuales generales (observación, comparación, clasificación).

Manifestándose en los procesos de análisis, síntesis, abstracción y generalización como base de un pensamiento dirigido a penetrar en la esencia de las relaciones entre hechos, fenómenos, demostrándolo en el empleo de procedimientos y técnicas en la solución de problemas, empleando para ello formas de representación esquemática.

En la medida que el alumno va siendo capaz de conocer el mundo, no solo tiene lugar una profunda transformación de este último, sino también el desarrollo, la formación de nuevas y más perfeccionadas habilidades cognoscitivas.

En el conocimiento del mundo el hombre emplea las experiencias, las técnicas e instrumentos que le han sido transmitidos por las generaciones anteriores, crea lo suyo propio que caracterizan su época. La transformación esencial de los medios y técnicas de conocimientos tienen lugar en la enseñanza y particularmente en la escuela.

La escuela no solo ofrece los medios, las técnicas o instrumentos de conocimientos sino que forma en los educandos las motivaciones y necesidades, interés y actitudes favorables y necesarias para esta.

Al hacer referencia de los medios o instrumentos de que se vale el hombre para conocer (incluso de las primeras edades) se alude a determinados procedimientos que permiten al sujeto (alumno) orientarse y actuar para operar transformaciones en los diferentes objetos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y en el propio hombre como momento culminante del desarrollo natural y social.

Los alumnos requieren de un entrenamiento para dominar las técnicas del uso de los medios auxiliares del trabajo mental.

Es lógico que al inicio se presentes dificultades y el resultado esperado se obtenga mediante un trabajo sistemático a largo plazo que considere la dialéctica de las exigencias del trabajo racional.

En determinadas situaciones puede ser muy irracional que los alumnos no memoricen determinados esquemas gráficos, de uso frecuente, y que siempre deben apoyarse en estos medios auxiliares. Es un error no dar ningún valor a la memorización de estos conocimientos fundamentales.

Cada procedimiento de la actividad humana da respuesta de cómo debe ejecutarse esa actividad, en dependencia de las condiciones que en ella se lleva a cabo, por ejemplo en la escuela resulta de suma importancia el aprendizaje que da lugar al trabajo con esquemas, instrumentos de trabajo, los procedimientos de cálculo matemático, entre otros.

Resulta posible comprender que los procedimientos, en tanto materializan el cómo de la ejecución de las actividades, son determinados conocimientos que son aplicados en la práctica. Estos se relacionan estrechamente con lo que se denomina habilidades.

De manera tal sin entrar en muchas especificaciones al respecto puede afirmarse que la habilidad es la aplicación en la forma exitosa de los conocimientos asimilados y la solución de tareas ya prácticas o mentales. Por lo tanto la aplicación exitosa de procedimientos a la práctica y habilidades resulta en cierta medida equivalente.

La escuela presta especial atención al desarrollo de las habilidades de los alumnos. Esto en el período escolar, desde los primeros grados constituye una tarea muy importante de la enseñanza, que aun no se realiza de la manera más exitosa.

Dado que la escuela, como hemos dicho debe preparar al alumno para que pueda adquirir los conocimientos de manera independiente y para que pueda resolver con

éxito las tareas que se plantean, no solo en la propia escuela, sino también en la vida, fuera de ella, es objeto especial de atención el desarrollo de habilidades cognoscitivas en los alumnos.

Las habilidades cognoscitivas se refieren fundamentalmente, a los procedimientos que se aplican para conocer la realidad, determinar sus peculiaridades, establecer los nexos, las regularidades, las leyes que caracterizan a los objetos, fenómenos precisos de la realidad.

El curso del aprendizaje en los diversos contenidos de la materia escolar, los alumnos desarrollan habilidades para operar con los conocimientos de esa materia. Así la Matemática forma habilidades para operar con cantidades.

Sin embargo muchas habilidades cognoscitivas se caracterizan principalmente porque pueden ser aplicadas no a tareas cuyos contenidos se relacionan con una materia en particular, sino con círculos muy amplios de actividades que abarcan muchas materias o contenidos.

Por ejemplo la habilidad construir y emplear modelos, las habilidades para observar, clasificar, describir y comparar. Todas ellas se ponen en función no solo de conocimientos limitados, sino en prácticas de todas y cada una de las diferentes asignaturas de la escuela, lo que es más importante la mayor parte de las situaciones de la vida fuera de la escuela social, productiva.

La capacidad de resolver problemas se ha convertido en el centro de enseñanza de la Matemática en la época actual, por lo que es necesario contar con una concepción que ponga en primer plano la capacidad de resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento lógico. En la literatura docente existen diversas acepciones del concepto de problemas, atendiendo cada uno a diferentes puntos de vista.

### **1.3. Los problemas aritméticos**

El trabajo con problema comienza en la enseñanza primaria desde el primer grado y en la medida en que el estudio va adquiriendo conocimientos y habilidades en los distintos contenidos, va aumentando el grado de dificultad en estos ejercicios que nunca constituyen un complejo aislado independiente, por lo contrario va penetrando en todas las unidades del programa.

Los problemas son ejercicios en los cuales se describen situaciones tomadas de la vida, en lo que se prestan relaciones entre conjuntos o representantes de magnitudes. Para su solución hay que poseer conocimiento, capacidades, habilidades de otras esferas de la Matemática.

Luis Campistrous y Celia Rizo consideran que un problema es: “Toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación”. (Campistrous y Rizo. 1996:7)

En resumen en la solución de problemas hay al menos dos condiciones que son necesarias:

- La vía tiene que ser desconocida.
- El individuo quiere ser la transformación, es decir quiere resolver el problema (Labarrere, A. F. 1987: 20).

Alberto Félix Labarrere plantea: “Un problema matemático con texto puede considerarse como una expresión en el lenguaje cotidiano de determinado hecho, proceso u objeto, del cual se nos dan directamente ciertas características (magnitudes, valores) y se nos pide hallar otras que no son directamente ofrecidas en el enunciado”. (Labarrere, A. F. 1987: 2).

Los problemas se consideran uno de los aspectos más efectivos para promover y fortalecer el conocimiento científico, por lo que constituyen uno de los recursos didácticos más empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El trabajo con problemas matemáticos en la educación cubana constituye uno de los complejos de materia que históricamente se ha empleado para consolidar y producir conocimientos relativos a esta disciplina. Se puede decir que en estos dos sentidos se utiliza esencialmente el trabajo con estos en los diferentes niveles de enseñanza.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, se debe priorizar el trabajo con problemas, con una visión transformadora para contribuir a desarrollar la comprensión de la utilidad de esta tarea docente en el orden personal y social.

Se hace necesario señalar que el tratamiento de teorías y conceptos matemáticos casi siempre ha estado motivado por la necesidad de identificar, formular y resolver problemas que constituyen una vía idónea para contribuir al desarrollo del pensamiento de los alumnos.

En la actualidad, en la enseñanza de la Matemática, la formulación y resolución de problemas, como parte de “las líneas directrices y competencias en la asignatura Matemática” (MINED. 2007:3), constituye uno de los campos más importantes en la investigación educativa.

En esta tesis se hará referencia a la *formulación y solución* de problemas que constituyen aspectos muy importantes en la enseñanza de la Matemática, porque a través de estas actividades se contribuye a la formación lingüística y al perfeccionamiento de operaciones mentales generales, al progreso del pensamiento heurístico y a la institución de habilidades generales y específicas.

*Formular un problema matemático* “es la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar, redactar un problema matemático en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial dada o creada por la o las personas que la realizan”. (Albarrán y otros. 2005: 105)

A través de la formulación de problemas en la clase de Matemática el maestro puede lograr el fin esencial que se persigue en la escuela, es decir, resolver problemas matemáticos vinculados con las demás asignaturas y de la vida en general.

Es imprescindible que el maestro incentive a sus alumnos a leer sistemáticamente, buscando datos y situaciones que expresen relaciones interdisciplinarias, con resultados políticos, sociales, económicos, culturales y deportivos.

Esto se hace necesario pues para formular problemas matemáticos con textos, con cierto nivel de calidad, se requiere poseer conocimientos generales de diferentes esferas del saber y demostrar una amplia cultura general, así como el dominio de conocimientos matemáticos específicos como condiciones previas para la formulación propiamente dicha.

Este tema ha sido investigado por Labarrere (1983 y 1987), Campistrous y Rizo (1996), Suárez y otros (1995) y González (1996), este último sugiere un sistema de acciones intelectuales para ayudar a los maestros a formular problemas:



1. Elaborar un banco de datos.
2. Determinar el objetivo o intención para el que será formulado el problema.
3. Clasificar el problema a formular.
4. Determinar los conocimientos matemáticos a utilizar.
5. Elaborar elementos estructurados del problema a formular (situación inicial).
6. Precisar y redactar el problema matemático.
7. Resolver y evaluar el problema matemático formulado. (Citado por Montes de Oca, E. 2010: 39)

Al referir la *solución de problemas* se precisa que cada ser humano desde las primeras edades se enfrenta a una gran cantidad de ellos, de cuya solución depende el éxito de las situaciones que se le presentan con el transcurso de su vida.

La solución de problemas facilita la asimilación de nuevos conocimientos (sociales, éticos, jurídicos, políticos, económicos,) y desarrolla formas peculiares de interrelación con la sociedad y el medio ambiente.

Por otra parte, también permite asimilar conocimientos acerca de las relaciones cuantitativas existentes entre las distintas esferas de la realidad; facilita la asimilación de los conocimientos matemáticos, lo que propicia que el maestro oriente a sus alumnos en el mundo para que lo comprenda y adopte puntos de vista de los objetos, hechos y fenómenos en el lenguaje propio de la Matemática; y también favorece el desarrollo del pensamiento.

Este proceso complejo de trabajo mental se materializa con la puesta en práctica de procedimientos de solución. En la actividad la solución de problemas constituye uno de los campos más importantes de la investigación educativa y se caracteriza por poseer diversas etapas en las que se emplean procedimientos heurísticos.

Según Alberto Labarrere de una forma muy sencilla y rápida podría definirse la solución de un problema como la obtención de una respuesta adecuada a la exigencia planteada como la satisfacción de esta última.

La *solución de problemas* no es más que “la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, la cual no debe verse como un momento final, sino como

todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental". (Albarrán y otros. 2005: 105)

En la literatura pedagógica se recogen tres momentos o fases en el desarrollo de cualquiera actividad, estas son: orientación, ejecución y control.

A continuación se ofrecen algunos procedimientos para la solución de problemas abordados por diferentes autores.

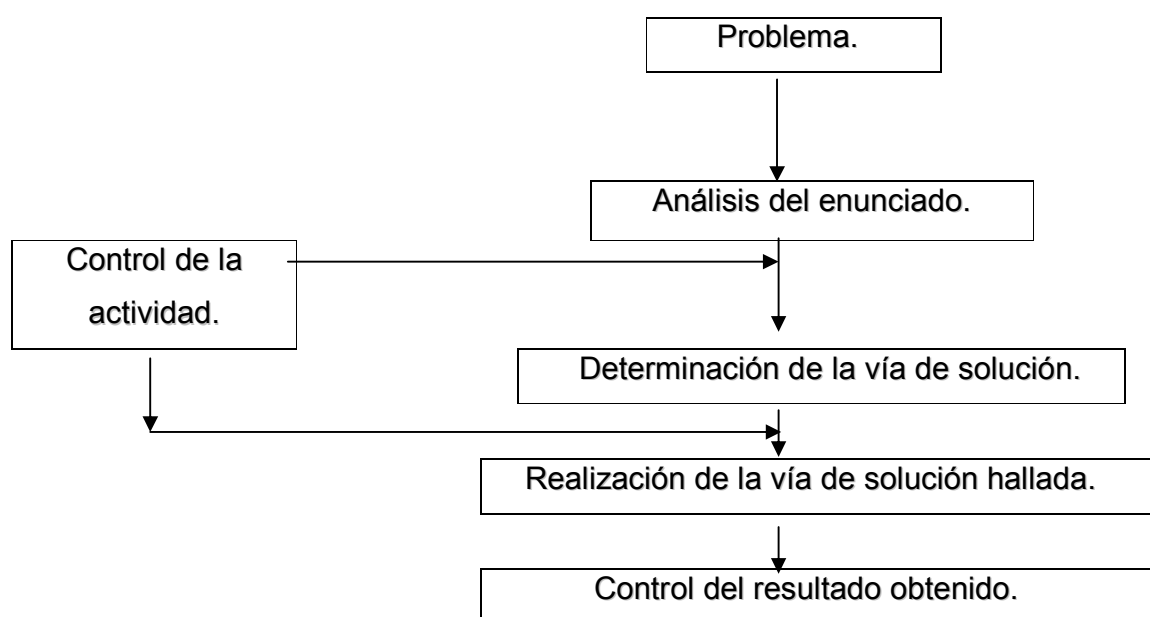
George Polya considera cuatro etapas para la solución de problemas.

- Orientación hacia el problema,
- Trabajo en el problema,
- Solución del problema,
- Evaluación de la solución y la vía. (Polya, G. 1989:19)

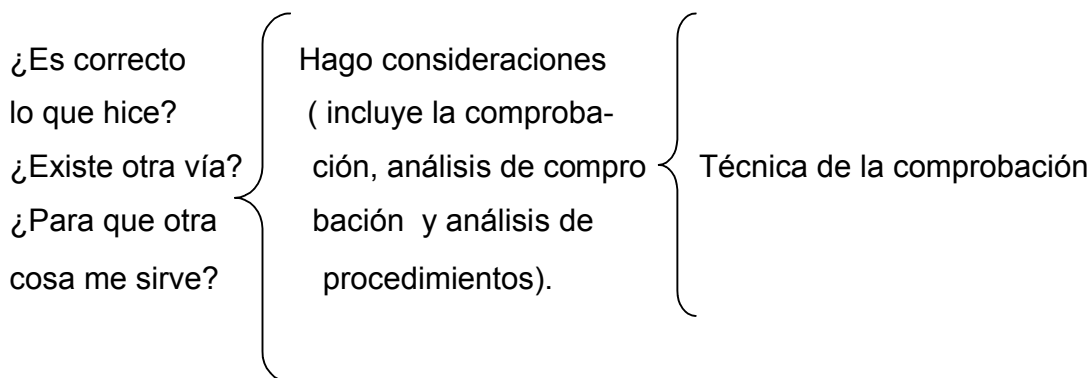
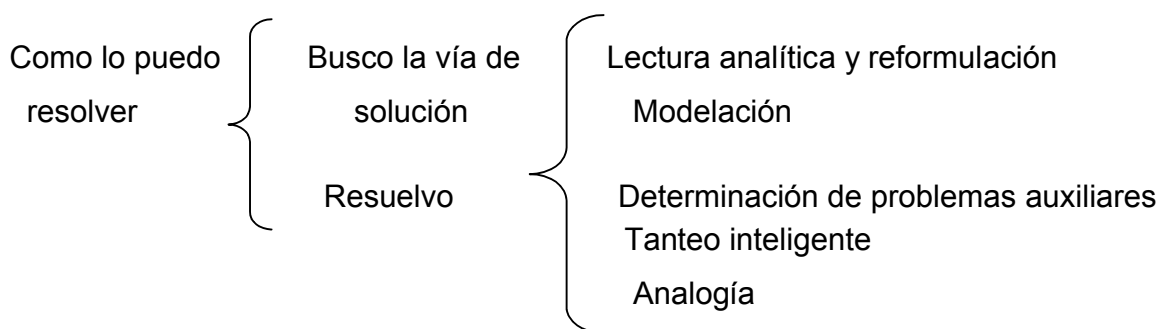
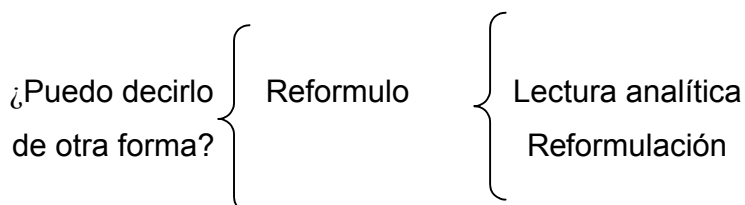
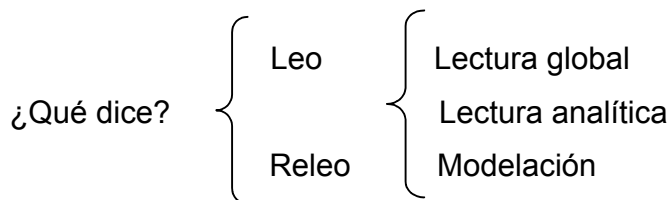
Analógicamente Werner Jungk considera cuatro etapas.

- Orientación hacia el problema.
- Trabajo con el problema.
- Solución del problema.
- Consideraciones de retrospectiva y perspectiva. (Jungk, W. 1979: 65)

Labarrere por su parte hace consideraciones similares añadiendo en la última fase no solo el control del resultado, sino de todo el proceso de solución y lo esquematiza así (Labarrere, A. F. 1987: 38)



También Campistrous y Rizo (2002) presenta algunas técnicas que pueden ser aplicadas a los alumnos para aprender a resolver problemas los cuales se estructura dentro de un procedimiento generalizado.



#### 1.4. Los esquemas gráficos como vía para formular y resolver problemas

Después de haber hecho un análisis de cada uno de los procedimientos empleados por cada uno de los diferentes autores se puede apreciar que Celia Rizo y Luis Campistrous sugieren el empleo de esquemas gráficos y modelos que permiten en cierta medida reproducir o modelar el problema y de esta forma lograr una mejor comprensión.

El esquema gráfico es un medio que asegura el tránsito de las relaciones planteadas en el texto del problema en su modelo matemático, pues como se ha expuesto en su estructura se incluye al lado abstracto de la relaciones matemáticas del texto, pero expresa de manera gráfica, es decir con cierto grado de concreción. De ahí que se plantee que:

El esquema gráfico debe verse como un medio que facilite el análisis del texto, por lo que se soluciona cuando se construye un esquema gráfico del problema.

Por otra parte Celia Rizo y Luis Campistrous plantean: “El poder modelar, es decir, reproducir las relaciones funcionales que se establecen en el enunciado de un problema despejado de elementos innecesarios o términos no matemáticos se hacen difícil su comprensión”. (Campistrous y Rizo. 2002: 63)

La forma de hacer estos modelos es muy personal, pues depende de manera propia de interpretar el problema, sin embargo hay algunas ideas generales que deben ser enseñadas a los alumnos y que de ejercitarse adecuadamente pasarán a formar recursos técnicos a utilizar en la solución de problemas, cuando consideren necesario hacerlo.

El conjunto total de modelos se divide en dos grandes clases.

Materiales:(objetivos) De procedencia natural o artificial, seleccionados de la naturaleza o creados por el hombre.

Ideales: (imaginarios) Son productos del pensamiento humano, las operaciones con estos modelos se realizan en la conciencia del hombre. Los simbólicos son los tipos fundamentales de modelos ideales.

La construcción del modelo matemático donde se produce las relaciones matemáticas que se establecen entre las magnitudes y sus valores, o sea, la estructura matemática

del problema, no siempre resulta fácil por lo que en ocasiones son necesarios otros modelos: Los llamados modelos auxiliares, de los cuales los utilizados son:

Lineales: Se utilizan generalmente en el problema que hay una sola información o magnitud, cuando se pone de manifiesto la relación parte- todo.

Tabulares: Se utilizan cuando hay varias magnitudes o informaciones en juego. Se llaman tabulares pues la información por lo general se coloca en tablas de doble entrada.

Conjuntistas: Se usan cuando la información que se da se refiere a diferentes propiedades o características que cumplen los elementos de un conjunto.

Esto hace formar nuevos conjuntos de los elementos que satisfacen las características pedidas.

Ramificado: Se usan básicamente en problema de conteo y también en los de multiplicación donde se dan la cantidad de partes y el contenido de cada parte para hallar el todo.

Según la clasificación anterior es posible establecer los tipos de modelos utilizar en el ciclo y los grados:

*Lineales:*

- Pictográficos: (de primero a tercer grado)
- Segmentos y rectángulos: (de primero a tercer grado)
- Ramificados: (segundo y tercer grado)
- Ecuaciones: (tercero y tercer grado)
- Esquemas: (de segundo a tercer grado)
- Tabulares: (tercer grado)

Más adelante los citados autores sugieren algunos requerimientos para el desarrollo de la habilidad.

El desarrollo de la habilidad construir esquemas puede iniciarse desde los primeros grados, comenzando por los lineales pues son los que están asociados a las relaciones del orden y al significado de las operaciones que se van iniciando desde primer grado.

Quiere esto decir que no tiene que enseñarse al principio asociado necesariamente a los problemas, sino a las operaciones de cálculo. Desde el trabajo con los ejercicios básicos se puede ir desarrollando esta habilidad.

Dada las partes hallar el todo.

Así mismo se van desarrollando los modelos ramificados (con multiplicación) y los tabulares con el uso de tablas de doble entrada para organizar la información, actividad que se puede organizar desde primer grado.

Los diagramas de conjunto pueden introducirse posteriormente en la primaria, asociados por ejemplo a las relaciones de divisibilidad.

En cada conjunto se representan los números que tienen la propiedad de ser divisibles respectivamente, en la parte común son los que tienen a la vez dos condiciones.

En el desarrollo de la habilidad también son importantes los tipos de ejercicios que se propongan con esa intención didáctica. Un criterio adecuado para ser una selección puede ser la formulada por Labarrere A. F. (1987) en “Cómo el maestro de primaria puede iniciar a sus alumnos en la construcción de esquemas para resolver problemas matemáticos” en el que se plantea exigir a los alumnos:

1. Elaborar esquemas para situaciones o problemas que no incluyan datos numéricos.
2. Analiza situaciones en las cuales a determinada formulación se le ha hecho corresponder varios esquemas. Investigar cuales son los esquemas más apropiados, justificar por qué, rectificarlos.

¿Qué esquema corresponde a la siguiente situación?

3. Elabora problemas y ejercicios a partir de esquema.
4. Transformar esquemas de manera que se baya aumentando o disminuyendo su complejidad, a la ves que va formulando los problemas y ejercicios que le corresponde.

Para la formación de la habilidad construir esquemas más adelante los mencionados autores citan una serie de acciones que en forma resumida y considerada dentro de un procedimiento generalizado para la solución de problemas, el alumno debe aprender.

Dentro de ellas deben de estar las siguientes.

1. Analizo que tipo de modelo utilizar (¿Qué tipo?).
2. Decido por donde voy a comenzar a representar la información (¿Cómo represento la información?).
3. Hago el esquema.
4. Controlo si se corresponde con la situación (¿Se ajusta el esquema a la situación?)
5. Lo analizo para ver si me ayuda a comprender mejor el problema o a encontrar la vía de solución. (¿Qué puedo inferir de el?)

Es necesario precisar con respecto a la modelación que en ocasiones un determinado modelo sirve para ayudar a comprender la situación planteada en el problema, sin embargo no es útil para la búsqueda de la idea de la solución y puede encontrarse otro que si lo es.

Para ayudar a entender la situación se puede utilizar un modelo analógico, o sea, una reproducción analógica de la realidad.

Con el modelo analógico ya no se puede avanzar más en la búsqueda de la idea de la solución.

Se soluciona un problema cuando se construye un modelo matemático. Los modelos constituyen determinados objetos que en contextos específicos actúan como sustitutos de otros que se consideran como originales.

En el caso de los modelos matemáticos reproduce las relaciones que se establecen entre las magnitudes y sus valores, o sea, la estructura matemática del problema lo que siempre es fácil por lo que se hace necesario en ocasiones construir otros, llamados auxiliares.

La aplicación, solamente de las diferentes técnicas no garantiza el paso del modelo matemático del problema. La determinación de la igualdad depende de los conocimientos que tengan los alumnos, particularmente el dominio del significado de las operaciones.

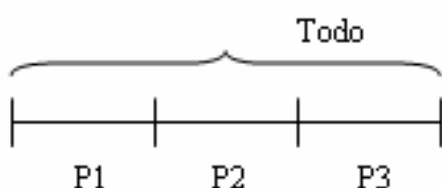
El tratamiento del significado de las operaciones aritméticas se contempla en los libros de textos de Matemática desde los años anteriores del triunfo de la Revolución. D M Escalón refiriéndose a esto señala: “Esclarecer sentido de la aritmética es también

hacer que el niño descubra el significado de las operaciones. Es esta la única manera efectiva de capacitarlo para la solución de problemas”.

En tal sentido se han expresado otros autores Ruiz (1965), Brucehner Rond (1968), Campistrous y Rizo (1993).

Estos últimos plantean en su folleto “Aprende a resolver problemas aritméticos” que:

Para establecer el significado práctico de las operaciones aritméticas es conveniente utilizar las relaciones parte todo con sus conjuntos, subconjuntos o partes además establecidas entre números o cantidades, tiene algunas propiedades como:



- La descomposición del todo da lugar a dos o más partes.
- La reunión de todas las partes da como resultado el todo.
- Cada parte es menor que el todo.

Como se planteó anteriormente el significado de las cuatros operaciones aritméticas elementales se puede establecer mediante esta relación la cual admite modelos auxiliares lineales que son un magnífico apoyo para la solución de problemas.

A continuación ofrecemos algunos de los significados prácticos abordados por Campistrous y Rizo. (2002: 12)

**Adición y sustracción con números naturales**

*Adición*

*Sustracción.*

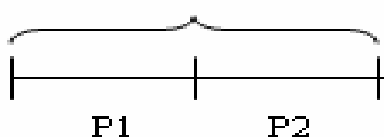
*Dada las partes hallar el todo*

*Dado el todo y una parte hallar la otra parte.*

$$P1 + P2 = T$$

$$T - P2 = P1$$

$$T - P1 = P2$$





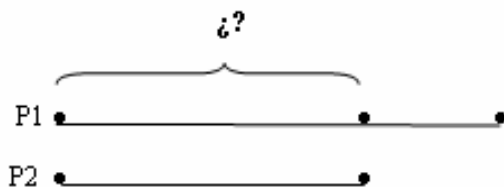
Dada una parte y el exceso de otra sobre ella, hallar la otra parte.

Hallar el exceso de una parte sobre otra, o dada una parte y su exceso sobre otra, hallar la otra parte.

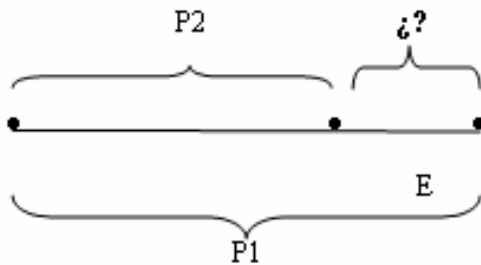
$$P2 + E = P1$$

$$P1 - P2 = E$$

$$P1 - E = P2$$



Estos significados donde intervienen el exceso, pueden reducirse al primero pues una parte es igual a parte de la otra. En ese caso se puede modelar así.



Como se observa la parte mayor puede ser considerada como el todo.

### Multiplicación y división

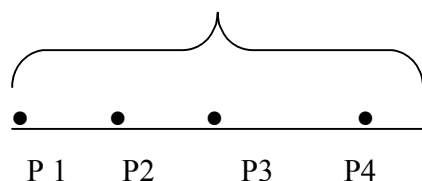
Si a las partes se le añade la propiedad de ser iguales estamos en presencia de un significado para las operaciones de multiplicar y dividir, en términos de la relación parte todo.

## Multiplicación

Reunión de las partes iguales  
el todo (suma de  
sumandos iguales)

Dada la cantidad de partes  
iguales y el contenido de  
cada parte, hallar el todo

$$a \cdot b = t$$



## División

Repartir en partes iguales el para hallar  
todo (hallar el contenido de cada  
parte)

$$t : a = b$$

Dado el contenido o el todo de  
cada parte, hallar la cantidad  
de partes (cuántas veces está  
contenida en el todo).

$$t : a = b$$

Observen que al considerar las partes iguales entran en juego tres cosas: el todo, la cantidad de partes, y el contenido de cada parte.

Hallar múltiplos

Hallar una parte alícuota (una  
unidad fraccionaria, mitad, décima  
parte, etc.)

Conteo (diferentes maneras de hacer algo)

Se establecen otros significados para estas dos últimas operaciones, pero no se trabaja en el primer ciclo.

En la medida que el hombre se va haciendo mas capaz de conocer el mundo, no solo tiene lugar una profunda transformación de este ultimo, sino también el desarrollo, la formación de nuevas y las mas perfeccionadas habilidades cognoscitivas.

En el conocimiento del mundo el hombre emplea las experiencias, las técnicas e instrumentos que le han sido trasmitidos por las generaciones anteriores, crea lo suyo

propio que caracterizaban su época. La trasmisión esencial de los medios y técnicas de conocimientos tiene lugar en la enseñanza y particularmente en la escuela que como dijimos anteriormente plantea como una de sus tareas fundamentales, enseñar al alumno a conocer. La escuela no solo ofrece los medios, las técnicas o instrumentos de conocimientos, sino que forma en los educandos las motivaciones, necesidades intereses y actitudes favorables y necesarias para esta.

Al hacer referencia de los medios o instrumentos de que se vale el hombre para conocer, incluso desde las primeras edades, se alude a determinado procedimiento que permiten al sujeto orientarse y actuar para operar transformaciones en los diferentes objetos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y en el propio hombre como momento culminante del desarrollo natural y social.

Cada procedimiento de la actividad humana da respuesta de cómo debe ejecutarse esa actividad, en dependencia de las condiciones en que ella se lleve a cabo, por ejemplo en la escuela resulta de suma importancia el aprendizaje en lugar del trabajo con esquema, instrumento de trabajo, los procedimientos de cálculo. Resulta posible comprender que los procedimientos, en tanto materializan el cómo de la ejecución de las actividades son determinados conocimientos que son aplicados en la práctica. Estos se relacionan estrechamente con lo que se denomina habilidades. De manera tal que sin entrar en muchas especificaciones al respecto pueda afirmarse que la habilidad es la aplicación que de forma exitosa de los conocimientos asimilados y la solución de tareas ya sean prácticas o mentales. Por lo tanto la aplicación exitosa de procedimientos a la practica y habilidades resultan en cierta medida equivalente.

La escuela presta especial atención al desarrollo de las habilidades en los alumnos. Esto en período escolar desde los primeros grados constituye una tarea muy importante de la enseñanza que aún no se realiza en todas las materias de la manera más exitosa.

Dado que la escuela, como hemos dicho debe preparar al alumno para que pueda adquirir los conocimientos de manera independiente y para que pueda resolver con éxito las tareas que se plantean, no solo en la propia escuela sino también en la vida, fuera de ella, es objeto especial de atención el desarrollo de las habilidades cognoscitivas en los alumnos.

## Conclusiones del capítulo

La solución y formulación problemas se ha convertido en el centro de enseñanza de la Matemática en la época actual, por lo que es necesario contar con una concepción que ponga en primer plano la capacidad de resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento lógico. Para la formación de la habilidad construir esquemas se citan una serie de acciones que en forma resumida y considerada dentro de un procedimiento generalizado para la solución de problemas, el alumno debe aprender.

## CAPÍTULO II

### ESTADO INICIAL, PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados alcanzados en el estudio inicial de los documentos normativos del grado y los conocimientos de los alumnos relacionados con la solución y formulación de problemas aritméticos, permitió diseñar actividades para dar tratamiento a la temática en cuestión y propiciar la participación activa de los sujetos en la parte central de la actividad.

En este capítulo se presentan las actividades, en las que se le brinda a los alumnos la oportunidad de resolver y formular problemas aritméticos mediante la utilización de esquemas gráficos, ofreciendo la posibilidad de contribuir al desarrollo del pensamiento lógico, aparece además una explicación detallada del pre-experimento a través de los instrumentos aplicados y los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el desempeño de los sujetos en las actividades diseñadas.

#### 2.1. Constatación del estado inicial del problema de investigación

El estudio de la situación inicial, sobre las condiciones existentes para la solución y formulación de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos en los alumnos de tercer grado, se realizó a partir de la aplicación, a la población, de técnicas e instrumentos en correspondencia con las dimensiones e indicadores del problema abordado lo cual abarcó una entrevista, así como la revisión del programa del grado, las orientaciones metodológicas y el libro de texto que posibilitaron determinar la necesidades para la propuesta de actividades.

A continuación se exponen los principales resultados obtenidos:

##### Análisis de la entrevista realizada a los alumnos. (Anexo 1)

La realización de la entrevista a 130 alumnos de tercer grado, de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” de Yaguajay, con el objetivo de conocer el dominio que tienen los alumnos de tercer grado sobre la solución y formulación de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos:

- El 40% de los alumnos manifiestan que un problema es un ejercicio donde hay que responder una pregunta, el resto no lo sabe.

- Solo el 30% refiere algunos aspectos distintivos de los esquemas gráficos, el resto discute no.
- El 45% de los entrevistados refiere que los esquemas gráficos son utilizados para resolver problemas.
- El 75% de los alumnos de la población no utilizan los esquemas gráficos en las clases de Matemática para la solución de problemas aritméticos
- El 85% de los entrevistados no conoce los pasos para formular un problema matemático.

#### Análisis del programa del grado. (Anexo 2)

En el análisis del programa que se imparte en el grado se pudo constatar que:

- Los objetivos de la asignatura en el grado referidos a problemas plantean:
  - Iniciar el desarrollo de habilidades para solucionar problemas que requieren dos pasos de cálculo dependiente uno del otro.
  - Utilizar procedimientos para la solución de problemas.
  - Formular problemas aritméticos con independencia, de acuerdo con el desarrollo logrado.
- Dentro de los objetivos de la asignatura por unidades se refieren a:
  - Solucionar problemas simples y compuestos independientes y dependientes.
  - Formular problemas simples y compuestos.
  - Emplear esquemas como recursos que facilite el razonamiento en problemas.
- No se ofrecen métodos y procedimientos para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura que posibiliten la utilización de esquemas gráficos.

#### *Conclusiones del instrumento:*

El programa del grado está organizado con vistas a la utilización de esquemas gráficos para la solución y formulación de problemas aritméticos.

#### Análisis de las orientaciones metodológicas del grado. (Anexo 3)

En las orientaciones metodológicas se plantea:

- Realizar la solución de problemas con ayuda de esquemas.
- Los alumnos reconocen que los esquemas sirven como medio auxiliar que los ayuda a no cometer errores y a comprender con mayor facilidad la solución de estos.
- Con la utilización de esquemas se facilita el análisis y la comprensión de la situación, y por tanto, su solución.
- Se muestra un único ejemplo para ilustrar la solución de problemas a través de la utilización de esquemas.

*Conclusiones del instrumento:*

En las orientaciones metodológicas del grado no se ofrecen ejemplos suficientes que contribuyan al razonamiento lógico de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos.

Análisis del libro de texto de Matemática de tercer grado. (Anexo 4)

- En el libro de texto de la asignatura del grado se ofrecen escasos problemas resueltos a través de esquemas La aplicación de estos métodos permitió detectar en los alumnos las siguientes regularidades.
- Los esquemas gráficos que aparecen el libro de texto son insuficientes para contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos.

*Conclusiones del instrumento:*

En el libro de texto de Matemática de tercer grado resultan insuficientes las actividades y esquemas que se ofrecen para contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos.

La aplicación de estos métodos e instrumentos permitió detectar en los alumnos las siguientes regularidades.

- Existe poco dominio del conocimiento del significado de problemas y esquemas gráficos.
- Los alumnos utilizan muy poco los esquemas gráficos en las clases de Matemática para la solución de problemas aritméticos
- El 85% de los entrevistados no conoce los pasos para formular un problema matemático.

## 2.2. Actividades para la formulación y solución de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos

Para proponer las actividades se hace necesario partir de la definición del concepto actividad.

En el diccionario filosófico se define *actividad* como “concepto que caracteriza la función del sujeto en el programa de interacción con el objeto, es estimulada por la necesidad, se orienta hacia el objeto que da satisfacción a esta última y se lleva a cabo por medio de un sistema de acciones”. (Rosental y Ludin. 1984: 4)

Viviana González Maura la define como “aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia el mismo. En forma de actividad ocurre la interacción sujeto-objeto”. (González, V. 1995: 91)

El diccionario de la lengua española entiende por *actividad* como “el conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad”. (Alvero, F. 1976: 18).

Leontiev (1981: 223) define *actividad* como “aquel determinado proceso real que consta de un conjunto de acciones y operaciones, mediante la cual el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma”.

Martínez Llantada (1989: 27) teniendo en cuenta el desarrollo de la filosofía Marxista-Leninista plantea que la *actividad* es “Entendida como una interacción del hombre con el mundo como la forma de su existencia social, la actividad le permite al hombre modificar su objeto de acuerdo con los objetivos planteados ya que se unen fines y aspiraciones, conocimientos. Se desarrolla el pensamiento del hombre: el objeto se subjetiviza y se transforma de acuerdo con los fines trazados y los conocimientos se objetivizan materializándose en la actividad y en los resultados de la misma”.

*Actividad* es el proceso de interacción sujeto-objeto que se produce para la satisfacción de las necesidades del sujeto y en virtud del cual se produce una transformación del sujeto y el objeto, por cuanto están dirigidas a la educación de una esfera o área de la personalidad del escolar. (Bermúdez, R. 2004: 38)



Esta autora se adscribe a la definición dada por la doctora González Maura, ya que la considera la más adecuada, atendiendo a las características de la propuesta en forma de debates y reflexiones, en las que se pretende que los alumnos adopten actitudes solidarias frente a las situaciones que se presentan en cada fábula.

En la tesis se proponen actividades, las cuales intervienen en el proceso de interacción del sujeto-objeto que se produce para la satisfacción de las necesidades del sujeto y en virtud del cual se produce una transformación del sujeto y del objeto, están dirigidas al desarrollo del pensamiento lógico y la formación matemática de los alumnos.

Estas fueron elaboradas a partir de los resultados del diagnóstico inicial, el que evidenció dificultades en el trabajo con problemas aritméticos, está relacionado con el programa director de Matemática de la enseñanza primaria, cuyo objetivo está dirigido a planificar y desarrollar actividades coordinadas para que los alumnos fundamenten con datos cuantitativos sus juicios y reflexiones acerca de los hechos y fenómenos que observan.

Para su concepción se tuvieron presente las particularidades de los alumnos de tercer grado en su ambiente escolar y los conocimientos que tenían acerca de la temática abordada, lo que se convirtió en un punto de partida para la elaboración de las actividades.

#### Características de las actividades:

La propuesta tiene un total de quince actividades, organizadas según un nivel lógico ascendente, aparecen en la propuesta seccionadas en tres partes:

1. Una primera donde el alumno a partir de un problema tiene que identificar el esquema apropiado para su solución.
2. La segunda donde se da un problema que no tiene datos numéricos y el alumno debe elaborar el esquema gráfico.
3. La tercera donde se presentan la situación problémica y el esquema para que el alumno formule el problema.

Cada una, en su desarrollo, cuenta con tres momentos fundamentales (título, objetivo y orientaciones). En cada uno de estos momentos, tanto el facilitador como los participantes, tienen acciones específicas a realizar para lograr el cumplimiento del objetivo propuesto.

Estas actividades se efectuaron en las clases de Matemática con el objetivo de elevar el razonamiento de problemas aritméticos, a través de la utilización de esquemas, donde a partir de situaciones y variantes constituyen pasos para que los alumnos, de forma sencilla y lógica aprendan a construir esquemas a partir de situaciones vivenciales.

Las actividades, por su carácter variado y transformador, conciben la utilización de técnicas participativas, lo que posibilita elevar el nivel de intervención de los alumnos.

Se debe propiciar un ambiente que posibilite la adecuada comunicación entre los alumnos y que en este se centre en la actividad que está realizando.

Los medios de enseñanza que se pueden emplear son variados, ellos pueden ser láminas, tarjetas, secuencias de láminas, entre otros.

En el anexo 7 se proponen dos problemas que no tienen datos numéricos para que los alumnos elaboren el esquema correspondiente a cada uno de ellos.

La estructura de las actividades seleccionadas para la primera parte es la siguiente

1. **Título:** ¿Cuál será el correcto?
2. **Objetivo:** Identificar el esquema apropiado entre varios.
3. **Orientaciones:**
  - a) Lee los problemas planteados.
  - b) Selecciona el esquema que le corresponde.
  - c) Resuélvelo.
  - d) Planéate explicar por qué.

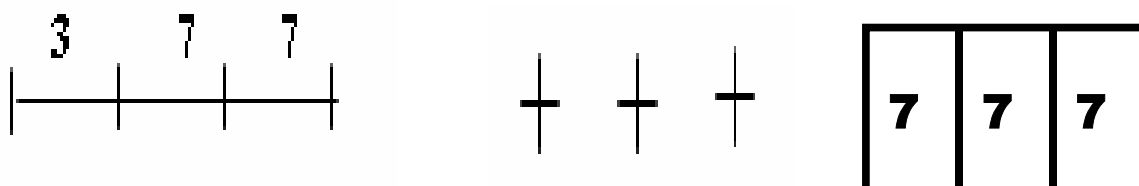
## 2.2.1. Propuesta de las actividades

### Actividad 1

1. Título: Escoge el esquema correcto.
2. Objetivo: Identificar el esquema que representa la respuesta del problema planteado.
3. Orientaciones:
  - a) Lee el siguiente problema.

A una placita llegan 3 camiones que contienen viandas. Si cada camión trae 7 cajas ¿Cuántas cajas trajeron en total los 3 camiones?
  - b) Selecciona el esquema que le corresponde.
  - c) Resuélvelo.
  - d) Explicar tu respuesta.

### Esquemas

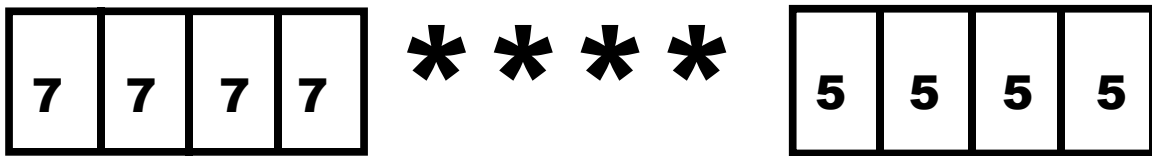


### Actividad 2

1. Título: ¿Cuál será el correcto?
2. Objetivo: Identificar el esquema correcto de los tres que se ofrecen.
3. Orientaciones:
  - a) Lee el problema planteado a continuación.

En una semana un alumno de tercer grado recibe 5 clases de Matemática.  
¿Cuántas recibirá en un mes si este tiene 4 semanas?
  - b) Selecciona el esquema que le corresponde.
  - c) Resuélvelo.
  - d) ¿Por qué seleccionaste ese esquema?

## Esquemas



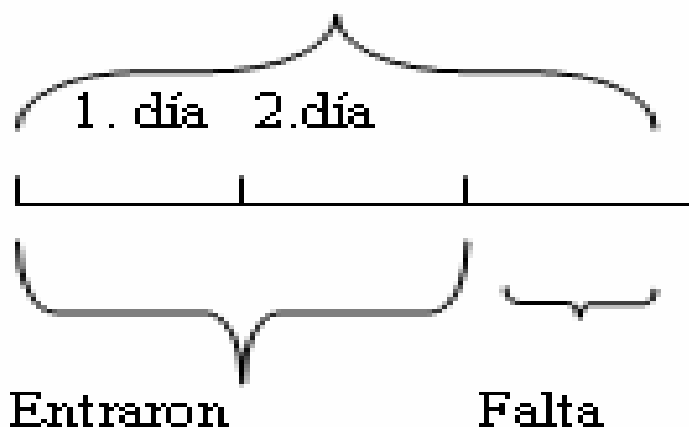
### Actividad 3

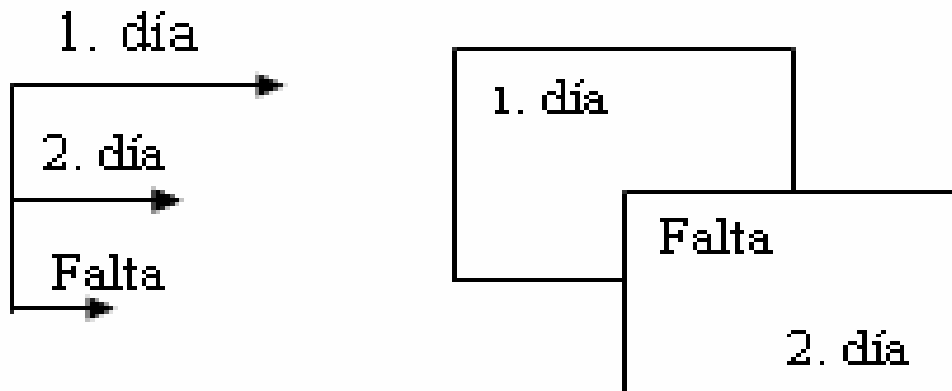
1. Título: ¿Cuál será el correcto?
2. Objetivo: Identificar el esquema que corresponde a la solución del problema propuesto.
3. Orientaciones:
  - a) Lee el problema siguiente.

El campismo de Bamburanao tiene una capacidad de 150 campistas. Si el primer día entraron 41 campistas y el segundo 67 ¿Cuál es la capacidad de campistas que aun pueden entrar?

- b) Selecciona el esquema correcto.
- c) Resuélvelo.
- d) ¿Explica el por qué de tu respuesta?

## Esquemas





#### Actividad 4

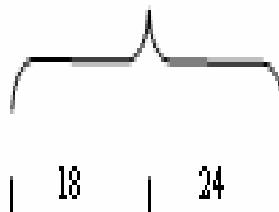
1. Título: ¿Cuál será el correcto?
2. Objetivo: Identificar el esquema apropiado entre varios.
3. Orientaciones:
  - a) Lee el siguiente problema.

De los 30 alumnos de un aula, 24 prefieren la asignatura de Matemática y 18 Lengua Española. ¿Cuántos prefieren ambas asignaturas si a todos les gusta una de ellas?

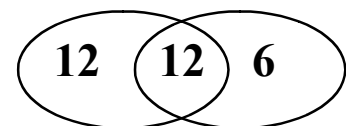
- b) Selecciona el esquema correcto.
- c) Resuélvelo.
- d) Planéate explicar por qué.

#### Esquemas

M	E	TOTAL
24	18	42



$$M=24 \quad E=18$$



### Actividad 5

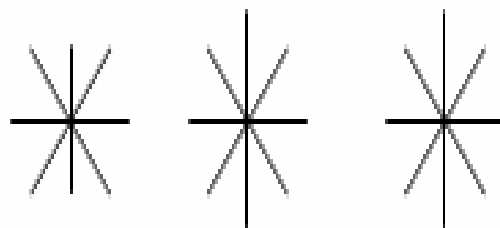
1. Título: ¿Cuál será el esquema correcto?
2. Objetivo: Identificar el esquema apropiado entre los dos que se ofrecen.
3. Orientaciones:
  - a) Lee el problema planteado a continuación.

Raúl compró 8 lápices por un costo de 3 pesos con veinte centavos. ¿Cuántos lápices del mismo precio puede comprar Roberto con 6 pesos?

- b) Selecciona el esquema que le corresponde:
- c) Resuélvelo.
- d) ¿Por qué ese y no el otro?

#### Esquemas

Lápices	8	¿?
Costo	\$ 3.20	6



Las **actividades** seleccionadas para la **segunda parte** tienen la estructura siguiente:

1. **Título**: Mi esquema favorito.
2. **Objetivo**: Elaborar esquemas para problemas que no tienen datos numéricos.
3. **Orientaciones**:
  - a) Lee y analiza los siguientes problemas.
  - b) Representa mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.
  - c) Auxíliate de tu maestra o compañero ante cualquier duda.
  - d) Resuélvelo.
  - e) Comprueba tus resultados.

## Actividad 6

1. Título: Mi esquema frutal.
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente la cantidad de posturas de árboles frutales que tienen los pioneros de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos”.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

Los pioneros de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” tienen cierta cantidad de posturas de árboles frutales, de las cuales una parte corresponde a mango, otra a mandarina y la tercera a guayaba. ¿Cómo se puede saber que parte corresponde a guayaba, si se conoce la de mango y mandarina?

- b) Representa mediante un esquema gráfico la cantidad de posturas de árboles frutales.
- c) Auxíliate de tu compañero ante cualquier dificultad.
- d) Resuelve el problema.
- e) Compara tus resultados con los de tu compañero de al lado.

## Actividad 7

1. Título: Un esquema sobre estaturas.
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente la altura de tres alumnos del aula.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

Carlos es más alto que Pedro, pero más bajo que Luis ¿Quién es más alto y quién le sigue en estatura?

- b) Representa mediante un esquema gráfico la estatura de Carlos, Pedro y Luis.
- c) Auxíliate de tu maestra ante cualquier duda.
- d) Resuelve el problema.
- e) Compara tus resultados con los de tus compañeros.

## Actividad 8

1. Título: Mis libros de Matemática.
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente la distribución de los libros de Matemática de una escuela.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

En una escuela se recibe cierta cantidad de libros de Matemática y se distribuye una parte a una de las aulas de tercer grado. ¿Cómo se puede saber la cantidad de libros que quedan sin repartir?

- b) Representa mediante un esquema gráfico la distribución de los libros de Matemática de una escuela.
- c) Auxíliate de tu monitor si lo consideras necesario.
- d) Resuelve el problema.
- e) Comprueba el resultado con los alcanzados por tus compañeros.

## Actividad 9

1. Título: ¿Quién camina más?
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente el recorrido diario a la escuela de tres alumnos del aula.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

En el recorrido diario de la escuela Mario camina más que Jorge, mientras que Rosa camina más que Jorge, pero menos que Mario. ¿Quién vive más cerca y quién vive más lejos de la escuela?

- b) Representa mediante un esquema gráfico el recorrido diario de Mario, Jorge y Rosa para llegar a la escuela.
- c) Auxíliate de tu maestra si lo necesitas.
- d) Resuelve el problema.
- e) Comprueba tus resultados por el pizarrón.



## Actividad 10

1. Título: Mi esquema deportivo.
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente las preferencias deportivas de los alumnos de un aula.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

En un aula hay más alumnos que prefieren jugar pelota que baloncesto. La natación tiene menos aficionados que la pelota, pero más que el baloncesto.

¿Cuál es el deporte más popular y cuál es el menos popular?

- b) Representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema.
- c) ¿Necesitas ayuda?
- d) Resuélvelo.
- e) Compara tus resultados con los de tus compañeros.

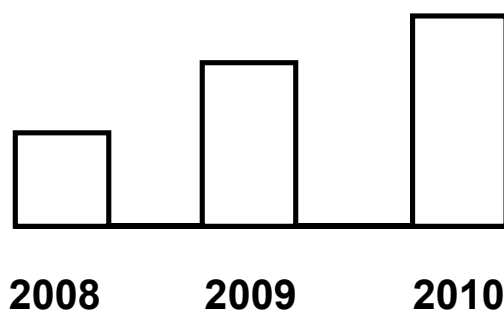
Las **actividades** seleccionadas para la **tercera parte** tiene la estructura siguiente:

1. **Título**: A pensar en grande.
2. **Objetivo**: Formular problemas a través de esquemas gráficos.
3. **Orientaciones**:
  - a) Observa y analiza los siguientes esquemas.
  - b) ¿Qué ideas te surgen?
  - c) Formula problemas que se puedan resolver con estos esquemas gráficos.
  - d) Resuélvelo
  - e) ¿Cómo evalúas el problema formulado?

## Actividad 11

1. Título: Pensando en la producción.
2. Objetivo: Formular un problema sobre la producción de papas del municipio Yaguajay a través del esquema gráfico dado.
3. Orientaciones:
  - a) Observa y analiza el siguiente esquema.

La figura representa la producción de papas del municipio Yaguajay en los últimos tres años.

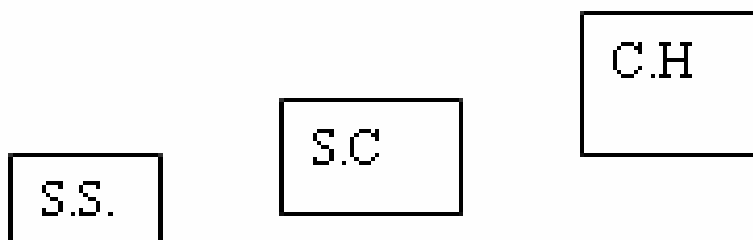


- b) ¿Qué ideas te surgen?
- a) Formula un problema que se pueda resolver con este esquema gráfico.
- b) Resuélvelo
- c) ¿Cómo evalúas el problema formulado?

### Actividad 12

1. Título: A pensar en grande.
2. Objetivo: Formular un problema sobre la población de tres provincias del país a través del esquema gráfico dado.
3. Orientaciones:
  - a) Observa y analiza el siguiente esquema.

La figura representa datos respecto a la población de varias ciudades.

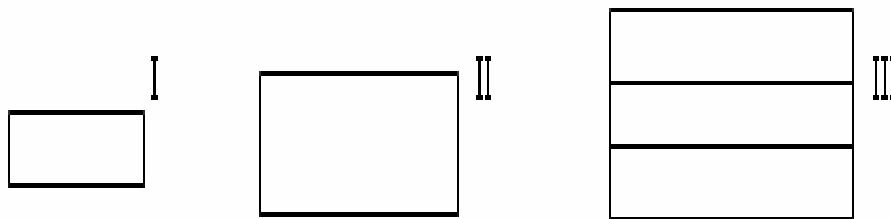


- b) ¿Qué ideas te vienen a la mente?
- c) Formula un problema que se pueda resolver con el esquema gráfico dado.
- d) Resuélvelo
- e) ¿Cómo valoras el problema formulado?

### Actividad 13

1. Título: A pensar en la defensa de la Patria.
2. Objetivo: Formular un problema sobre las actividades desarrolladas durante los días de la defensa a través del esquema gráfico dado.
3. Orientaciones:
  - a) Observa y analiza el siguiente esquema.

El esquema representa datos que indican la cantidad de balas utilizadas en tres domingos de la defensa.

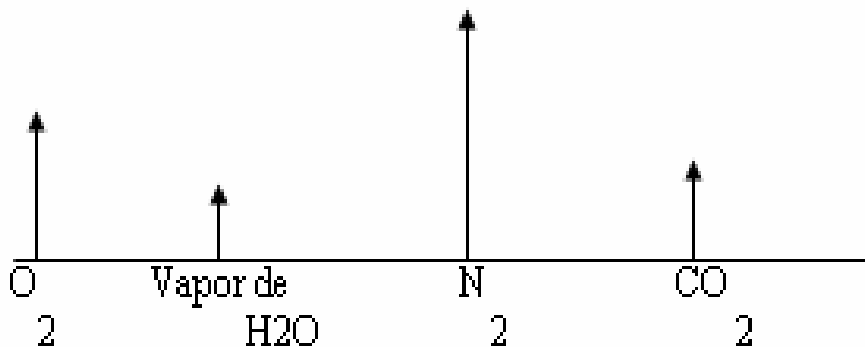


- b) ¿Qué pensamientos vienen a tu mente?
- c) Formula un problema que se pueda resolver con el esquema gráfico dado.
- d) Resuélvelo
- f) ¿Cómo aprecias la calidad del problema formulado?

### Actividad 14

1. Título: A pensar en el aire.
2. Objetivo: Formular un problema sobre los gases que componen el aire del planeta.
3. Orientaciones:
  - a) Observa y analiza el siguiente esquema.

El gráfico siguiente representa la distribución de los gases que componen el aire de nuestro planeta.



- b) ¿En qué piensas?
- c) Formula un problema que se pueda resolver con el esquema gráfico dado.
- d) Resuélvelo
- e) ¿Cómo consideras la calidad de tu problema?

**Actividad 15**

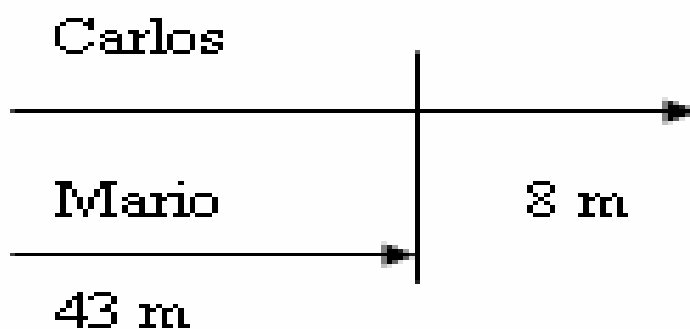
1. Título: ¿Quién camina más?

Objetivo: Formular un problema sobre la distancia recorrida por dos niños de la escuela hasta sus casas.

2. Orientaciones:

- a) Observa y analiza el siguiente esquema.

El modelo que a continuación le ofrecemos representa la distancia recorrida por dos niños de la escuela hasta la casa.



- b) ¿En qué piensas?
- c) Formula un problema que se pueda resolver con el esquema gráfico dado.
- d) Resuélvelo
- e) ¿Cómo evalúas el problema formulado?

## 2.3. Organización del pre-experimento

En el epígrafe anterior se presentaron las actividades para la formulación y solución de problemas a través de de esquemas gráficos, dirigidos a los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” de Yaguajay, a continuación se explica como se realizó el pre-experimento.

Se aplicó un pre-experimento pedagógico del tipo  $O_1 \times O_2$ , donde  $O_1$  y  $O_2$  representan el pretest y el postest respectivamente, para la medición de la variable operacional antes y después de la aplicación de las actividades en un mismo grupo.

*Objetivo del pre-experimento:* Evaluar los resultados que se obtienen, a partir de la implementación de las actividades diseñadas para los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” de Yaguajay, para el razonamiento de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos.

### 2.3.1. Implementación experimental de las actividades y sus resultados

Al realizar la investigación se identifica como **variable independiente** las actividades y como **variable dependiente** la utilización de esquemas gráficos para el razonamiento de problemas aritméticos.

Criterios para evaluar los indicadores, las dimensiones y la variable operacional:

#### Dimensión cognitiva

**Indicador 1: Conocimiento de las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos.**

Nivel alto (A): Si conocen las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos.

Nivel medio (M): Si conocen algunas vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos.

Nivel bajo (B): No conocen las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos.

**Indicador 2: Conocimiento de las formas de esquematizar la solución de problemas sin datos numéricos.**

Nivel alto (A): Si conocen las formas de esquematizar la solución de problemas sin datos numéricos.

Nivel medio (M): Si conocen algunas formas de esquematizar la solución de problemas sin datos numéricos.

Nivel bajo (B): No conocen las formas de esquematizar la solución.

**Indicador 3: Conocimiento de las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos.**

Nivel alto (A): Si conocen las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos.

Nivel medio (M): Si conocen algunas vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos.

Nivel bajo (B): No conocen las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos.

Para la evaluación integral de la **dimensión**, en cada sujeto de investigación, se determinó que el nivel bajo comprenda al menos dos indicadores bajos, el nivel medio comprende dos indicadores medios o más y el nivel alto dos indicadores altos o más. En el caso que los tres indicadores alcancen niveles diferentes el evaluado se ubicará en el nivel medio.

**Dimensión procedimental**

**Indicador 1:** Identifican el esquema apropiado para resolver problemas.

Nivel alto (A): Si los alumnos:

- ~ Seleccionan el esquema correcto.
- ~ Resuelven el problema.
- ~ Explican su respuesta.

Nivel medio (M): Si los alumnos:

- ~ Seleccionan el esquema correcto.
- ~ Resuelven el problema.
- ~ No explican su respuesta.

Nivel bajo (B): Si los alumnos:

- ~ No seleccionan el esquema correcto.
- ~ No explican su respuesta.

**Indicador 2:** Elaboran esquemas para solucionar problemas que no incluyan datos numéricos.

Nivel alto (A): Si los alumnos:

- ~ Leen y analizan el problema.
- ~ Representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.
- ~ Resuelven el problema.
- ~ Comprueban sus resultados.

Nivel medio (M): Si los alumnos:

- ~ Leen y analizan el problema.
- ~ Representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.
- ~ No resuelven el problema.
- ~ No comprueban sus resultados.

Nivel bajo (B): Si los alumnos:

- ~ Leen y analizan el problema.
- ~ No representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.
- ~ No resuelven el problema.
- ~ No comprueban sus resultados.

**Indicador 3:** Formulan problemas a partir de esquemas gráficos.

Nivel alto (A): Si los alumnos:

- ~ Analizan el esquema que se narrará en el problema.
- ~ Formulan el problema teniendo en cuenta una adecuada redacción y ortografía.
- ~ Resuelven el problema formulado.
- ~ Evalúan la calidad del problema formulado.

Nivel medio (M): Si los alumnos:

- ~ Analizan el esquema que se narrará en el problema.
- ~ Formulan el problema sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía.
- ~ Resuelven el problema formulado.
- ~ No evalúan la calidad del problema formulado.

Nivel bajo (B): Si los alumnos:

- ~ Analizan el esquema que se narrará en el problema.
- ~ Formulan el problema sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía.
- ~ No resuelven el problema formulado.
- ~ No evalúan la calidad del problema formulado.

Para la evaluación integral de la **dimensión**, en cada sujeto de investigación, se determinó que el nivel bajo comprenda al menos dos indicadores bajos, el nivel medio comprende dos indicadores medios o más y el nivel alto dos indicadores altos o más. En el caso que los tres indicadores alcancen niveles diferentes el evaluado se ubicará en el nivel medio.

Para la evaluación integral de la **variable dependiente**, en cada sujeto de investigación, se determinó que cada nivel comprenda las dos dimensiones iguales y cuando comprenda niveles diferentes consecutivos en cualquier orden (alto-medio o bajo-medio) se le otorgará la evaluación inferior, en el caso que las dimensiones no sean continuas (bajo-alto o alto-bajo) se ubicará en el nivel medio.

### 2.3.2. Resultados del Pretest

Se aplicó el método de *observación* (Anexo 5) y se pudo constatar que:

- Los alumnos son capaces de leer y analizar el problema planteado.
- El 10% de los alumnos seleccionan el esquema correcto para solucionar los problemas aritméticos propuestos.
- El 50% no siempre representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.
- El 15% de los alumnos formula el problema teniendo en cuenta el esquema dado.
- Solo un 15% es capaz de resolver el problema formulado.
- El 20% comprueba sus resultados.

Los resultados de la *prueba pedagógica inicial* (Anexo 6) aplicada fueron los siguientes:

La totalidad de los alumnos es capaz de leer el problema, realizan el análisis, aunque el 25% lo realiza correctamente.



En el primer inciso de la actividad plasmada en la prueba el 65% representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema.

En el inciso b) referido a resolver el problema, solo el 10% es capaz de solucionarlo.

En lo relativo a si comprueban los resultados, el 15% realiza la comprobación del problema planteado.

Al realizar un **análisis cuantitativo** (Anexo 9) por cada uno de las dimensiones e indicadores se obtienen los siguientes resultados:

### **Dimensión I**

En el **indicador 1** se tiene que un alumno, lo que representa el 5% se encuentra en el nivel alto ya que conoce las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos, 13 sujetos, para un 65% se encuentran en el nivel medio ya que conocen algunas vías y métodos y los seis restantes, lo que equivale al 30% se sitúan en nivel bajo pues no conocen las vías y métodos para resolverlos.

En el **indicador 2** cuatro alumnos, que representan el 20% se encuentran en el nivel alto constatándose que conocen las formas de esquematizar la solución de problemas sin datos numéricos, 10 (50%) conocen algunas formas de esquematizar la solución y los seis restantes (30%) no las conocen.

En el **indicador 3** se encuentran dos alumnos, que representan el 10%, en el nivel alto ya que conocen las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos.

En nivel medio se ubican 13, es decir un 65%, por conocer algunas vías para elaborar problemas y los cinco restantes en nivel bajo porque no conocen las vías para elaborarlos.

### **Dimensión II**

En el **indicador 1** (Identificar el esquema apropiado para resolver problemas) el 10%, se encuentra en el nivel alto ya que seleccionan el esquema correcto, resuelven el problema y explican su respuesta.

Ocho (40%) se encuentran en el nivel medio ya que seleccionan el esquema correcto, resuelven el problema, pero no explican su respuesta y 10 (50%) no seleccionan el esquema correcto y no explican su respuesta.

En el **indicador 2** (Elaborar esquemas para solucionar problemas que no incluyan) datos se sitúan tres alumnos que representan el 15%, en el nivel alto ya que leen y analizan el problema, representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema, lo resuelven y comprueban sus resultados.

Ocho sujetos se encuentran en el nivel medio, pues lo leen y lo analizan, representan mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema, no resuelven el problema y no comprueban sus resultados. Los nueve restantes (78,9%) se ubican en el nivel bajo porque leen y analizan el problema, pero no lo representan mediante un esquema gráfico, no lo resuelven y por consiguiente no comprueban sus resultados.

En el **indicador 3** donde debían formular problemas a partir de esquemas gráficos se constató que tres alumnos, que representa el 15%, se encuentran en el nivel alto porque analizan el esquema que se narrará en el problema, lo formulan teniendo en cuenta una adecuada redacción y ortografía, lo resuelven y evalúan la calidad del problema formulado.

Ocho de los sujetos de investigación (40%) se encuentran en el nivel medio ya que analizan el esquema que se narrará en el problema, lo formulan pero sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía, lo resuelven pero no evalúan la calidad del problema formulado. El resto (nueve), es decir, el (45%) se encuentran en el nivel bajo, porque analizan el esquema que se narrará en el problema, lo formulan pero sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía, no resuelven el problema formulado y no evalúan la calidad del problema formulado.

### **2.3.3. Resultados del Postest**

Se aplicó el método de *observación* (Anexo 5) y se pudo constatar que:

- El 100% de los alumnos es capaz de leer y analizar el problema planteado.
- El 80% de los alumnos seleccionan el esquema correcto para solucionar los problemas aritméticos.
- El 80% siempre representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.
- El 85% de los alumnos formula el problema teniendo en cuenta el esquema gráfico dado.

- El 80% es capaz de resolver el problema formulado una vez identificado el esquema gráfico correcto.
- El 85% se interesa por comprobar sus resultados.

Los resultados de la *prueba pedagógica final* (Anexo 8) aplicada fueron los siguientes:

La totalidad de los alumnos es capaz de leer el problema y realizar el análisis correctamente.

En el primer inciso de la actividad plasmada en la prueba el 75% representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema, el resto comete imprecisiones

En el inciso b) referido a resolver el problema el 75% es capaz de solucionarlo auxiliándose en el esquema confeccionado, el resto lo soluciona pero comete ciertos errores. .

En lo relativo a si comprueban los resultados, el 80% realiza la comprobación del problema planteado, el resto lo realiza pero se equivoca en algunos de los pasos.

En la segunda pregunta de la prueba el 100% de los alumnos formula un problema a partir del esquema que se plantea, aunque no todos cuentan con la calidad requerida.

Al resolver el problema formulado el 80% lo realiza correctamente, el resto comete errores de cálculo.

El 75% de los alumnos realiza una adecuada valoración de problema formulado, el resto no emite juicios con la calidad lingüística posible según su edad y particularidades.

Al realizar un **análisis cuantitativo** (Anexos 10) por cada uno de las dimensiones e indicadores se obtienen los siguientes resultados:

### **Dimensión I**

En el **indicador 1** (Conocimiento de las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos) 17 alumnos que representan el 85% se encuentran en el nivel alto ya que conocen las vías y métodos para resolver problemas a través de esquemas gráficos. Se encuentran en el nivel medio los tres restantes (15%), pues conocen algunas vías y métodos.

En este indicador los alumnos que antes de aplicada la propuesta de actividades se encontraban en el nivel medio ascendieron al alto y los del nivel bajo tres pasaron al nivel medio y tres al alto.

En el **indicador 2** donde debían conocer las formas de esquematizar la solución de problemas sin datos numéricos se pudo constatar que 15 alumnos, que representan el 75% se encuentran en el nivel alto por conocer las formas de esquematizar la solución.

Los cinco restantes, que representan el 25% se encuentra en el nivel medio ya que conocen algunas formas de esquematizar la solución.

El ascenso de nivel de los sujetos de investigación se presentó de la siguiente forma: los 10 alumnos que se encontraban en el nivel medio pasaron al alto y de los seis que antes de aplicada la propuesta estaban en el nivel bajo, cinco pasaron al nivel medio y uno al alto.

En el **indicador 3** (Conocimiento de las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos) se encuentran 16 alumnos en el nivel alto, que representan el 80%, ya que conocen las vías para elaborar problemas a partir de esquemas gráficos y cuatro (20%) se encuentran en el nivel medio, pues conocen algunas de las vías para elaborar los problemas.

El ascenso de nivel de los sujetos de investigación se presentó de la siguiente forma: los 13 alumnos que se encontraban en el nivel medio pasaron al alto y de los cinco que antes de aplicada la propuesta estaban en el nivel bajo, cuatro pasaron al nivel medio y uno al alto.

## **Dimensión II**

En el **indicador 1** (Identifican el esquema apropiado para resolver problemas) se observa que 16 alumnos, que representan el 80%, se encuentran en el nivel alto constatándose que seleccionan el esquema correcto, resuelven el problema y explican su respuesta.

Los cuatro restantes, que representan el 20% seleccionan el esquema correcto, resuelven el problema, pero no explican su respuesta.

Al analizar el avance en los alumnos se observa que los ocho sujetos ubicados anteriormente en el nivel medio pasaron al alto y de los 10 que se encontraban en el bajo cuatro se trasladan al nivel medio y el resto asciende directo al alto.

En el **indicador 2** (Elaboran esquemas para solucionar problemas que no incluyan datos numéricos) se aprecia que 17 alumnos, que representan el 85% se encuentran en el nivel alto, ya que leen y analizan el problema, lo representan mediante un esquema gráfico, lo resuelven y comprueban sus resultados.

Tres, que representan el 15% se encuentran en el nivel medio, pues leen y analizan el problema, lo representan mediante un esquema gráfico, pero no lo resuelven, ni comprueban sus resultados.

Al analizar el avance en los alumnos se observa que los ocho ubicados anteriormente en el nivel medio pasaron al alto y de los nueve que se encontraban en el bajo tres se trasladan al nivel medio y el resto asciende directo al alto.

En el **indicador 3** (Formulan problemas a partir de esquemas gráficos) se constató que 16 alumnos, que representan el 80 % se encuentran en el nivel alto ya que analizan el esquema que se narrará en el problema, lo formulan teniendo en cuenta una adecuada redacción y ortografía, lo resuelven y evalúan la calidad del problema formulado.

Cuatro (20%) se encuentran en el nivel medio, porque analizan el esquema que se narrará en el problema, lo formulan sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía, lo resuelve, pero no evalúan la calidad del problema formulado.

El ascenso de nivel de los sujetos de investigación se presentó de la siguiente forma: los ocho alumnos que se encontraban en el nivel medio pasaron al alto y de los nueve que antes de aplicada la propuesta estaban en el nivel bajo, cuatro pasaron al nivel medio y cinco al alto.

A partir de los resultados obtenidos (anexos 11 y 12) con la aplicación de los instrumentos planificados, se constató que de la muestra seleccionada, 16 alumnos se encuentran en el nivel alto y cuatro en el nivel medio, lo que demostró la efectividad de la propuesta.

## **Conclusiones del capítulo**

Después de haber realizado un análisis detallado de los avances alcanzados en el comportamiento del valor general entre todos los indicadores, antes y después del pre-experimento se evidencia la efectividad de las actividades dirigidas a la solución y formulación de problemas mediante la utilización de esquemas gráficos, de modo que el 80% de los sujetos se encuentran ubicados en el nivel alto.

La implementación de las actividades en la práctica se realizó de la manera en que fueron concebidos, comprobándose la validez de la propuesta en los marcos del grupo de sujetos sometidos al estudio.

## CONCLUSIONES

La determinación de los presupuestos teóricos que sustentan la solución y formulación de problemas aritméticos a través de los esquemas gráficos demostró la existencia de documentos que norman y orientan el tratamiento a esta problemática en la educación primaria. Los mismos contribuyeron, a partir de la teoría generada por los diversos estudios realizados, a una mejor comprensión del problema abordado en la determinación de sus causas y orientación hacia la posible solución.

El diagnóstico realizado de las necesidades de trabajar con los alumnos de tercer grado de la escuela primaria “Camilo Cienfuegos” de Yaguajay, para contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos a través de la utilización de esquemas gráficos, evidenció las carencias que aún presentaban los mismos para poder asumir desde lo cognitivo y motivacional esta tarea y sentó las bases para proyectar las actividades dirigidas a darle solución al problema planteado.

Las actividades propuestas se caracterizan por su aporte práctico, responden a las necesidades de los alumnos para adiestrarlos en el razonamiento lógico de problemas y se insertaron de manera coherente en las clases de Matemática de la escuela seleccionada.

La aplicación de las actividades en la práctica educativa, a través de la realización de un pre-experimento, demostró la efectividad de las mismas y propició llevar a cabo satisfactoriamente la orientación de actividades para contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos a través de la utilización de esquemas gráficos, lo cual quedó confirmado en el control de la variable operacional mediante la comparación de los estados inicial y final.

## RECOMENDACIONES

- Aplicar la propuesta en los demás grupos del centro y enriquecerla a partir de las condiciones de cada uno.
- Socializar los resultados obtenidos mediante su aplicación en actividades metodológicas, publicaciones, presentación de artículos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Addine Fernández, F. (1997). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje*. IPLAC. La Habana.
- Albarrán Pedroso, J. y otros. (2005). *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Alvero Francés, F. (1976). *Cervantes diccionario manual de la lengua española*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Arencibia Sosa, V. (2002). *La investigación educativa como sustento de las transformaciones educacionales*, en el VI Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Ballester Pedroso, S. y otros. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática. (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2002). *El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Bell Rodríguez, R. (1996). *Sublime Profesión de Amor*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Bermúdez, R. (2004). *Personalidad y desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Bermúdez, R. y L. M. Pérez. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Bernaza Rodríguez, G y C. Douglas de la Peña. (2005). *Directo a la diana: sobre la orientación del estudiante para aprender*. En: Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en: <http://www.rieoei.org/oe05.htm>.
- Borges, J. L. (2000). *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado*. Editorial Litografía Rosés, S.A, Barcelona, España.
- Caballero, E. (compil.). (2002). *Didáctica de la Escuela Primaria*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2002a). *Diagnóstico y Diversidad*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

- Campistrous, L. y C. Rizo. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (1999). *Didáctica y solución de problemas*. Evento sobre Didáctica de la Matemática, Ciudad de la Habana.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Como resolver problemas aritméticos*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Capote Castillo, M. (2003). *Una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto en el primer ciclo de la escuela primaria*. Tesis doctoral: Universidad “Hnos. Saíz Montes de Oca”, Pinar del Río.
- Castro Ruz, F. (1981). *Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico “Manuel Ascunce Domenech”*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2000). *Discurso en la tribuna abierta celebrada en La Plaza de la Revolución “Comandante Ernesto Guevara”, en conmemoración del aniversario 47 del Asalto al cuartel Moncada, 29 de julio de 2000*. En “Discursos de Fidel Castro”, diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Discurso en el acto de graduación del primer curso emergente de formación de maestros primarios. 15 de marzo de 2001*. En “Discursos de Fidel Castro”, diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2002-2003 en la plaza de la Revolución. 16 de septiembre de 2002*. En “Discursos de Fidel Castro”, diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004, 8 de septiembre*. En “Discursos de Fidel Castro”, diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
- CECIP. (2003). *Aproximación al estudio de la Metodología como resultado científico*. Material impreso. Centro de Estudio de Investigaciones Pedagógicas. ISP “Félix Varela”. Villa Clara.
- Chávez Rodríguez, J. A. (1996). *Bosquejo Histórico de las ideas educativas en Cuba*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

- \_\_\_\_\_ y otros. (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Che Soler, J. y otros. (2007). *Consolidación en la enseñanza de la Matemática*. En periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III segunda parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Colectivo de autores. (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Metodología de la investigación educacional. (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Colectivo de autores. (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Metodología de la investigación educacional. (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana
- Encarta. (2006). *La fábula*. Microsoft Corporation. Material Digital.
- Fernández Brito, H. y otros. (1989). *Psicología General*. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- García Batista, G. (Compil.). (2002). *Compendio de pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- García Galló, G. J. (1986). *Problemas de la formación de las nuevas generaciones*. Editora Política, La Habana.
- González Maura, V. (1995). *Psicología para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Grijalbo Mondadori. (1997). *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado Color*. S. A. Barcelona.
- Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación (2 tomos)*. Editorial Félix Varela, La Habana.
- Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 1 y 2*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Labarrere Sarduy, A. F. (1987). *Bases Psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

- \_\_\_\_\_. (1987). *Como enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Leontiev, A. V. (1981). *Actividad, conciencia, personalidad*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- López López, M. (2006). *Programa y Orientaciones Metodológicas. Tercer grado Tomo I y II*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Martínez Llantada, M. (2005). *Metodología de la investigación educacional*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- MINED. (1981). *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (1989). *Como el maestro de primaria puede iniciar a sus alumnos a la construcción de esquemas para resolver problemas matemáticos*. Revista La Educación por el Mundo. La Habana.
- \_\_\_\_\_. (1990). *El trabajo metodológico, objetivos, vías y procedimientos para su realización*. Seminario nacional a dirigentes, metodólogos y directores provinciales y municipales de educación. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2000). *I Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2000a). *Lineamientos para fortalecer la formación de valores, la disciplina y la responsabilidad ciudadana desde la escuela*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2000b). *Orientaciones Metodológicas para el desarrollo del programa dirigido a la Formación de valores, la disciplina y la responsabilidad ciudadana desde la escuela. Enseñanza Preescolar y Primaria y Especial*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2001). *II Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2002). *III Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2002a). *Modelo de Escuela Primaria*. Material digital, La Habana.

- \_\_\_\_\_. (2004). *V Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2005). *VI Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2005a). *Tabloides de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo I*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2006). *Tabloides de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo II*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2006a). *VII Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2007). *VIII Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2007a). *Periódico de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2009). *IX Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2009a). *Objetivos priorizados del Ministerio de Educación para el curso 2009-2010*. La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2010). *X Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2011). *XI Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2011a). *Objetivos priorizados del Ministerio de Educación para el curso 2011-2012*. La Habana.
- Montes de Oca Companioni, E. T. (2010). *El tratamiento a la función educativa de la Matemática en la Secundaria Básica* Tesis doctoral: UCP “Capitán Silverio Blanco Núñez”, Sancti Spíritus.
- Moreno Bayardo, M. G. (1995). *Investigación e innovación educativa*. Revista la tarea No. 7. Disponible en: [http://www.latarea.com.mx/articu7/Bayardo\\_7.htm](http://www.latarea.com.mx/articu7/Bayardo_7.htm).

- Nocedo de León, I. y E. Abreu García. (1984). *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica*. Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Pérez Rodríguez, G y otros. (1996). *Metodología de la investigación educacional. Primera parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Metodología de la investigación educacional. Primera parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Petrovsky, A. V. (1990). *Psicología y Pedagogía de las edades*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas, México.
- Rico Montero, P. y otros. (2008). *Exigencias del modelo de escuela primaria para la dirección por el maestro de los procesos de educación, enseñanza y aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Rosental, M. y P. Ludin. (1984). *Diccionario Filosófico*. Editora Política, La Habana.
- Silvestre Oramas, M. (2000). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Suárez Méndez, C. (2003). *La identificación de problemas matemáticos en la educación primaria*. Tesis doctoral: ISP "Enrique José Varona", Ciudad de La Habana.
- Varona, E. J. (1991). *La tradición pedagógica cubana*. Revista Educación #79, enero-junio. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Vigotsky, L. S. (1982). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Zilberstein Toruncha, J. (2000). *Aprendizaje, enseñanza y desarrollo* en, ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? Ediciones CEIDE, México.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. IPLAC, La Habana.

## **Anexo 1**

### **Entrevista a los alumnos**

Objetivo: Conocer el dominio que tienen los alumnos de tercer grado sobre la solución y formulación de problemas aritméticos a través de esquemas gráficos.

Alumno (a): Esta entrevista es individual, solo nos interesa su criterio con el cual ayudará notablemente a nuestro propósito, que es contribuir al razonamiento lógico de problemas aritméticos.

#### Cuestionario:

- 1- ¿Qué entiendes por problema?
- 2- ¿Qué entiendes por esquema gráfico?
- 3- ¿Son utilizados los esquemas gráficos siempre que el problema los necesite?
- 4- ¿Qué vías utilizas en las clases de Matemática para la solución de problemas aritméticos?
- 5- ¿Conoces los pasos para formular un problema matemático?

Muchas gracias.

## Anexo 2

### Guía para el análisis del programa del grado

Objetivo: Constatar en el programa del grado cómo se contempla la utilización de esquemas gráficos para el tratamiento de los problemas aritméticos.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis:

- Formulación de objetivos generales del grado con potencialidades para la utilización de esquemas gráficos.
- Formulación de objetivos específicos, en cada unidad, con posibilidades para dar tratamiento a la temática abordada.
- Orientaciones para la formulación y solución de problemas a través de esquemas gráficos.
- Métodos y procedimientos que se ofrecen para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura que posibilitan la utilización de esquemas gráficos.



## **Anexo 3**

### **Guía para el análisis de las orientaciones metodológicas del grado**

Objetivo: Constatar cómo se indica en las orientaciones metodológicas del grado la utilización de esquemas gráficos para el tratamiento de los problemas aritméticos.

#### Aspectos a tener en cuenta para el análisis:

- Las orientaciones metodológicas que se ofrecen para dar tratamiento a la problemática referida en el objetivo.
- Acciones que se ofrecen para la solución y formulación de los problemas aritméticos a través de esquemas gráficos.

## **Anexo 4**

### **Guía para el análisis del libro de texto del grado**

Objetivo: Constatar si la cantidad de actividades y esquemas que se ofrecen son suficientes para el razonamiento lógico de problemas aritméticos.

Aspectos a tener en cuenta para el análisis:

- Cantidad de problemas que se ofrecen para resolverse a través de esquemas dados.
- Cantidad de esquemas gráficos que se ofrecen para resolver y formular problemas aritméticos.

## Anexo 5

### Guía de observación

Objetivo: Constatar si las actividades permiten estimular el razonamiento lógico de problemas aritméticos a través de la utilización de esquemas gráficos.

No	Aspectos a observar	Sí	No	Observaciones generales
1	Leen y analizan el problema planteado.			
2	Seleccionan el esquema correcto.			
3	Representan mediante un esquema gráfico lo planteado en cada problema.			
4	Formulan el problema teniendo en cuenta el esquema dado.			
5	Resuelven el problema formulado.			
6	Comprueban sus resultados.			

## Anexo 6

### Prueba pedagógica inicial

Objetivo: Constatar el conocimiento que tienen los alumnos acerca de la elaboración de esquemas gráficos para resolver problemas aritméticos.

Esta prueba está conformada para conocer el estado inicial que poseen los alumnos sobre el conocimiento acerca de la elaboración de esquemas gráficos para resolver problemas aritméticos.

#### Cuestionario.

1. Lee y analiza el problema siguiente:

Jorge empina su papalote a 12 metros, Luis a 5 metros de altura más que Jorge y Raúl a 7 metros menos que Luis. ¿A cuántos metros empinan el papalote Luis y Raúl?

- a) Representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema.
- b) Resuelve el problema.
- c) Comprueba los resultados.

## Anexo 7

### Propuesta de actividades para elaborar esquemas gráficos en problemas que no tienen datos numéricos.

#### Actividad 1

1. Título: Un esquema de telas.
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente los metros de tela comprados por la mamá de Yaíma.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

Si sabemos cuál es el importe de la tela que compró la mamá de Yaíma y también el número de metros que compró. ¿Cómo podemos saber el precio de un metro?

- b) Representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema.
- c) ¿Tienes dudas?
- d) Resuélvelo.
- e) Compara la solución con la de tu compañero.

#### Actividad 2

1. Título: Mi esquema de camiones.
2. Objetivo: Elaborar un esquema gráfico que represente la cantidad de tierra que puede cargar un camión.
3. Orientaciones:
  - a) Lee y analiza el siguiente problema.

Si conocemos la cantidad de tierra que puede cargar un camión en cada viaje y los viajes que realiza con la carga completa. ¿Cómo podemos saber cuánta tierra carga el camión?

- b) Representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema.
- c) ¿Necesitas auxiliarte de alguien?
- d) Resuélvelo.
- e) Compara la solución con la del resto del grupo.

## Anexo 8

### Prueba pedagógica final

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos alcanzados por los alumnos relacionados acerca de la elaboración de esquemas gráficos para resolver problemas aritméticos.

Esta prueba está conformada para conocer el estado final que poseen los alumnos sobre el conocimiento acerca de la elaboración de esquemas gráficos para resolver problemas aritméticos.

#### Cuestionario:

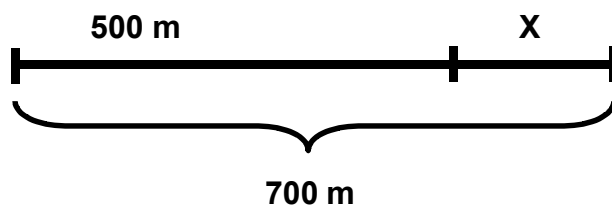
1. Lee y analiza el problema siguiente:

Para cada círculo infantil un camión reparte 500 g. de productos cárnicos. Si repartió a 4 de ellos. ¿Cuántos Kg. entregó en total?

- Representa mediante un esquema gráfico lo planteado en el problema.
- Resuelve el problema.
- Comprueba los resultados.

2. Formula un problema a partir del siguiente esquema.

- Resuélvelo
- ¿Cómo consideras la calidad de tu problema?



## Anexo 9

### Resultados del Pretest

Muestra	Dimensión 1				Dimensión 2				Variable		
	1	2	3	D	1	2	3	D	A	M	B
1	B	B	B	<b>B</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
2	B	M	M	<b>M</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
3	M	A	M	<b>M</b>	M	M	M	<b>M</b>		X	
4	M	M	M	<b>M</b>	B	M	M	<b>M</b>		X	
5	M	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
6	M	M	M	<b>M</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
7	M	M	M	<b>M</b>	M	M	M	<b>M</b>		X	
8	B	B	B	<b>B</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
9	M	M	M	<b>M</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
10	M	M	M	<b>M</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
11	A	A	M	<b>A</b>	M	M	A	<b>M</b>		X	
12	M	B	B	<b>B</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
13	M	B	B	<b>B</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
14	B	A	M	<b>M</b>	M	M	M	<b>M</b>		X	
15	M	M	A	<b>M</b>	M	A	A	<b>A</b>		X	
16	M	B	B	<b>B</b>	B	B	B	<b>B</b>			X
17	B	M	M	<b>M</b>	M	M	M	<b>M</b>		X	
18	M	M	M	<b>M</b>	A	M	M	<b>M</b>		X	
19	B	B	M	<b>B</b>	M	M	M	<b>M</b>			X
20	M	M	M	<b>M</b>	M	A	M	<b>M</b>		X	
<b>Alto</b>	1	4	2		2	3	3		<b>1</b>		
<b>Medio</b>	13	10	13		8	8	8			<b>9</b>	
<b>Bajo</b>	6	6	5		10	9	9				<b>10</b>

## Anexo 10

### Resultados del Postest

Muestra	Dimensión 1				Dimensión 2				Variable		
	1	2	3	<b>D</b>	1	2	3	<b>D</b>	A	M	B
1	M	M	M	<b>M</b>	M	A	M	<b>M</b>		X	
2	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
3	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
4	A	A	A	<b>A</b>	M	A	A	<b>A</b>	X		
5	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
6	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
7	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
8	M	M	M	<b>M</b>	A	M	M	<b>M</b>		X	
9	A	A	A	<b>A</b>	A	M	A	<b>A</b>	X		
10	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
11	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
12	A	M	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
13	A	M	M	<b>M</b>	M	A	M	<b>M</b>		X	
14	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
15	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
16	A	M	M	<b>M</b>	M	M	M	<b>M</b>		X	
17	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
18	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
19	M	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
20	A	A	A	<b>A</b>	A	A	A	<b>A</b>	X		
<b>Alto</b>	17	15	16	<b>16</b>	16	17	16	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-
<b>Medio</b>	3	5	4	<b>4</b>	4	3	4	<b>4</b>	-	<b>4</b>	-
<b>Bajo</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



## Anexo 11

Comportamiento de los indicadores establecidos en cada dimensión antes y después de aplicado el pre-experimento pedagógico

Muestra	Dimen- siones	Indica- dores	Pretest						Postest					
			A	%	M	%	B	%	A	%	M	%	B	%
20	I	1	1	5	13	65	6	30	17	85	3	15	-	-
		2	4	20	10	50	6	30	15	75	5	25	-	-
		3	2	10	13	65	5	25	16	80	4	20	-	-
	II	1	2	10	8	40	10	50	16	80	4	20	-	-
		2	3	15	8	40	9	45	17	85	3	15	-	-
		3	3	15	8	40	9	45	16	80	4	20	-	-

### Leyenda:

Nivel bajo (**B**)

Nivel medio (**M**)

Nivel alto (**A**)

## Anexo 12

Análisis comparativo de los resultados de la variable dependiente en el Pretest y Postest

### Cantidad de alumnos

