INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO

CAPITÁN: “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

SANCTI -SPÍRITUS

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENCIÓN SECUNDARIA BÁSICA.

TÍTULO: TAREAS DOCENTES PARA CONTRIBUIR AL RAZONAMIENTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO.

AUTORA: LIC. MARICELIS VALDÉS FERNÁNDEZ.

CURSO: 2008-2009

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO

CAPITÁN: "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"

SANCTI -SPÍRITUS

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENCIÓN SECUNDARIA BÁSICA.

TÍTULO: TAREAS DOCENTES PARA CONTRIBUIR AL RAZONAMIENTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO.

AUTORA: LIC. Maricelis Valdés Fernández.

TUTORA: MSc. ANA TEREZA GARRIGA GONZÁLEZ.

CURSO: 2008-2009

PENSAMIENTO

Privar aunque solo sea a una parte de los niños antes de que sean detectadas y desarrolladas las capacidades hasta su nivel necesario, es violar uno de los derechos de cada hombre: el derecho al desarrollo pleno de todas sus capacidades.

JOSÉ MARTÍ

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora por todo el tiempo dedicado y la ayuda brindada de manera constante.

A mi familia, por el gran esfuerzo realizado durante este período, especialmente mi hija y mi esposo.

A la escuela donde trabajo por todo el apoyo brindado durante la realización de este trabajo.

A todas las personas que de algún modo contribuyeron a que este trabajo culminara, en especial a los trabajadores del Joven Club Trinidad 5 y su directora Mabel Mayea León.

A todos, muchas gracias.

RESUMEN

En el presente trabajo se aborda la problemática relacionada con el razonamiento para la solución de problemas matemáticos de los alumnos de 7. grado de la ESBEC: **“**Leoncio Hernández Lugo**”.**Su aporte fundamental está dado por la elaboración de tareas docentes referentes a problemas matemáticos, cada problema exige esfuerzo mental, análisis de las condiciones y exploración ordenada de diferentes vías de solución a partir de hipótesis inductivo- deductivas. Al diseñar la propuesta se tomó como punto de partida un diagnóstico realizado en la etapa inicial, a partir del cual se constataron los niveles de razonamiento alcanzado por los alumnos de 7. grado, en la resolución de problemas matemáticos.

Para el cumplimiento de las tareas planteadas se emplearon diferentes métodos de investigación que permitieron establecer los principales fundamentos a considerar así como caracterizar el estado actual de la preparación de los estudiantes en relación con el tema de investigación. El análisis de las causas del problema y las posibles vías de solución permitió elaborar tareas docentes con el propósito de contribuir al razonamiento de los problemas matemáticos, utilizándose un procedimiento metodológico de orientación constatándose como principal resultado la efectividad de las mismas por lo que constituye una vía de solución al problema científico de la investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

La educación en todas las formaciones económicas-sociales ha respondido y responde a los fines y necesidades de la sociedad. Nuestra educación, pues, ha de formar hombres multifacéticos desarrollados de acuerdo con los requerimientos de nuestro régimen social, hombres capaces de contribuir al exitoso avance de nuestro país.

Asistimos a una época en la que el desarrollo acelerado de la ciencia, la tecnología y la rapidez vertiginosa con que se introducen los adelantos en la producción, exigen del hombre un incremento notable en su capacidad para comprender y transformar la realidad. Este conocimiento y transformación del mundo material presuponen un ascenso en el desarrollo intelectual de los individuos, de su capacidad para efectuar operaciones mentales, tales como el análisis , la síntesis, la generalización, la abstracción y la comparación, por lo que resulta perfectamente comprensible que los aspectos relativos al desarrollo del pensamiento del hombre ocupen los primeros planos de atención para pedagógos, psicólogos y otros , sobre todo si se considera que es en el pensamiento donde tienen lugar las operaciones anteriormente señaladas. A partir de estas reflexiones puede comprenderse que en la actualidad una de las más importantes exigencias que la sociedad plantea a la escuela y al sistema educativo en general es el desarrollo intelectual, en particular, el referido al pensamiento de los estudiantes.

En 1994 el Ministerio de Educación de Cuba (MINED) tomó la decisión de crear los departamentos docentes por áreas del conocimiento en los centros de educación general, politécnica y laboral, sustituyendo la vieja estructura de una cátedra para cada disciplina por una que permitiera el establecimiento de relaciones interdisciplinarias de manera consciente y planificada. El proceso de transformaciones en la enseñanza secundaria cubana iniciado en 1999 constituye el marco adecuado para el establecimiento de estas relaciones. Como parte de este proceso se produjeron cambios profundos en los programas de matemática, de historia y de español; y se perfeccionaron los programas directores de estas asignaturas. Cada una de las asignaturas del plan de estudio hace su contribución al logro del fin de la educación. La Matemática en particular tiene un papel determinante ya que desarrolla el pensamiento, teniendo una notable importancia las actividades mentales: generalizar, analizar, sistematizar, comparar,

clasificar, abstraer y concretar por lo que el desarrollo científico actual no sería posible sin los conocimientos matemáticos que ahora disfrutamos.
Ahora bien, el desarrollo del pensamiento y la transformación de la realidad se producen solo a partir de que ante el sujeto, desde los primeros años de su existencia, en su contacto y comunicación con otras personas surgen problemas, a los cuales debe dar solución. Prácticamente no existe ninguna finalidad importante en la vida de las personas cuyo logro exitoso no requiera el planteamiento y solución de problemas más o menos amplios y complejos, se deduce entonces la estrecha interrelación existente entre el desarrollo del pensamiento y la solución de problemas. Esta peculiaridad del pensamiento de expresarse predominantemente como solución de problemas es reconocida por muchos autores como: D.E. Berlyn, (1996); A.V.Brushlinski, (1970 y 1983); G.G.Gurona, (1976); S.L .Yakimaskaya, (1985). En nuestro país se destacan Celia Rizo, Luis Campestrous y Alberto Labarrere quien ha formulado esta idea del siguiente modo **"***el pensamiento se expresa principalmente a través de la solución y el planteamiento de problemas por el hombre; en otros términos pensar es esencialmente solucionar problemas***"**. (A.Labarrere, 1998.p.18).

Aunque los vínculos e interrelaciones existentes entre la matemática, la solución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico, han sido comprendidos y abordados con frecuencia y profundidad por pedagogos y psicólogos, no es un secreto que la escuela cubana no logra aún aprovechar las potencialidades que ofrece la solución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico en los escolares, lo que ha sido suficientemente comprobado en investigaciones realizadas por Luis Campistrous, Celia Rizo y Alberto Labarrere.

La resolución de problemas es un punto muy discutido en el mundo, pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza, es una de las conductas más inteligentes del hombre y la que más utilidad práctica tiene ya que la vida misma obliga a resolver problemas continuamente.
La resolución de problemas es una actividad importante dentro de la enseñanza de la matemática ya que es un contenido prioritario porque es un medio de aprendizaje y refuerzo del contenido, la resolución activa de problemas es considerada como el

método más conveniente de aprender matemática, es la aplicación de las matemáticas a diversas situaciones. La resolución de problemas justifica la importancia de la matemática mostrando su aplicación en diferentes situaciones de la vida o de la técnica, introduce nuevos contenidos, en particular aquellos que puedan ilustrarse con problemas tipos, fija algunos procedimientos matemáticos explicados en el aula, desarrolla el pensamiento de los estudiantes, además de motivar el estudio de un tema sobre la base de presentar problemas que sean capaces de atraer la atención de los alumnos.

. El trabajo con problemas comienza en la escuela primaria desde el primer grado y en la medida en que el estudiante va adquiriendo conocimientos y habilidades en los distintos complejos de la materia que se imparte, va aumentando el grado de dificultad en estos ejercicios, que por otra parte nunca constituyen un complejo aislado, independiente, sino por el contrario que va penetrando en todos los complejos que se le dan al estudiante.

A pesar de que existen autores que han escrito sobre la solución de problemas como: Luis Campestrous y Celia Rizo Cabrera (2002), Alberto Labarrere Sarduy (1988), Margarita Silvestre Oramas (2001), Gilberto García Batista (2002) y otros, además existen tesis de diplomado y Orientaciones Metodológicas que sirven como bibliografía para el estudio de los maestros, aún existen dificultades en cuanto al razonamiento para la solución de problemas.

Esta realidad aunque con características particulares, se manifiesta en la Secundaria Básica: **“**Leoncio Hernández Lugo**”**, del Municipio S.S., lo que se ha podido constatar a través de un diagnóstico realizado en el que se emplearon la prueba pedagógica, la observación y la entrevista a estudiantes.

El tratamiento a problemas, en los casos en que se utilizan, se limita al estrecho espacio de la clase; en la mayoría de las ocasiones se aprecia un trabajo insuficiente con los motivos específicos y generales hacia la solución de problemas ya que no se seleccionan situaciones que resulten de interés para los estudiantes ni con suficiente problematicidad, lo que trae como resultado que estos no se impliquen de manera afectiva en su solución. Por otra parte en la mayoría de las ocasiones se consideran como problemas situaciones que no lo son, aunque tradicionalmente se han denominado así, pues no logran activar el trabajo mental del alumno, ya que estos conocen la vía de solución y se limitan únicamente a aplicar procedimientos aprendidos.

Como resultado de las evaluaciones realizadas sistemáticamente, comprobaciones masivas, entrega pedagógica, comprobaciones realizadas por instancias superiores como es el caso de los instrumentos aplicados en el Sistema de Evaluación de la Calidad del Aprendizaje, se ha podido constatar que los problemas de aprendizaje con los más bajos indicadores son los relacionados con la resolución de problemas.

Durante la ejecución de las tareas docentes que se indican por el PGI, tanto para las que se realizan en clases o para el trabajo extra-clase, muestran una elevada dependencia del profesor para poder llegar a la solución. Muchos escolares necesitan varios niveles de ayuda para llegar a ella; el profesor se ve obligado a repetir una y otra vez la orden contenida en el ejercicio y a veces ni siquiera llegan a comprender cuando se les explica el procedimiento para solucionar algunos ejercicios.

Considerando las cuestiones expuestas hasta el momento y en correspondencia con la necesidad actual de esta problemática, se decidió realizar el presente trabajo, el cual trata de dar solución al **problema científico** detectado en la escuela y que consiste en: ¿cómo contribuir al razonamiento durante la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de 7. grado de la ESBEC*:* **"**Leoncio Hernández Lugo**"**? Siendo **objeto** de mi investigación: el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en 7.grado. Y el **campo**: el contenido matemático relacionado con la resolución de problemas. Hacia la necesidad de adquirir tareas docentes que contribuyan al razonamiento para la resolución de problemas se encamina este trabajo que tiene como **objetivo**: aplicar tareas docentes para contribuir al razonamiento durante la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de 7 grado de la ESBEC*:* **"**Leoncio Hernández Lugo**"**.
El desarrollo del trabajo ha estado orientado por las siguientes **preguntas científicas:**
1- ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y su relación con el razonamiento de estudiantes de 7. grado?
2- ¿Cuál es el estado actual de los estudiantes de 7.grado de la ESBEC:
"Leoncio Hernández Lugo**"** en cuanto al razonamiento para la resolución de problemas matemáticos?

3- ¿Qué tareas docentes propiciarán el razonamiento de problemas matemáticos en los estudiantes de 7. grado de la ESBEC*:* **"**Leoncio Hernández Lugo**"**?

4- ¿Qué resultados pueden obtenerse con la aplicación de las tareas docentes propuestas que permitirán el razonamiento de problemas matemáticos en los estudiantes de 7. grado de la ESBEC*:* **"**Leoncio Hernández Lugo**"** ?

Para dar solución a las preguntas científicas y el logro del objetivo propuesto se trazaron las siguientes **tareas de investigación:**

1**-** Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza- aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y su relación con el razonamiento de estudiantes de 7.grado.

2- Estudio de las necesidades reales de los estudiantes de 7.grado de la ESBEC: **"**Leoncio Hernández Lugo**"** en relación al razonamiento de problemas matemáticos.

3- Elaboración de tareas docentes que propicien el razonamiento de problemas matemáticos en los estudiantes de 7. grado de la ESBEC: **"**Leoncio Hernández Lugo".

4-Constatación de la efectividad de las tareas docentes para contribuir al razonamiento de problemas matemáticos en los estudiantes de 7. grado de la ESBEC: **"**Leoncio Hernández Lugo**"**.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon los métodos que a continuación se explican:

Métodos del nivel teórico:

● Análisis-Síntesis: Para estudiar los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y la situación que se presenta sobre el razonamiento de problemas matemáticos así como las relaciones y características generales entre los elementos de la realidad.

● Histórico-Lógico: Para analizar diferentes posiciones y tendencias de la problemática estudiada y su situación actual.

● Enfoque sistémico: Para determinar los nexos del objeto de estudio en la práctica laboral, realizar la conformación del conjunto de tareas docentes para el trabajo independiente y en la concepción de trabajo aplicado en el aula.

Métodos del nivel empírico:

● Observación: Para observar el desempeño de los alumnos durante la resolución de problemas.

● Entrevista a estudiantes: Para determinar las causas por las cuales no saben resolver problemas.

● El pre-experimento: Se utilizó para validar la efectividad de las actividades elaboradas.

Métodos matemáticos:

El cálculo porcentual: para el tratamiento de los datos numéricos obtenidos en forma sencilla.

Decisión muestral: Para el desarrollo de la investigación seleccionamos a los estudiantes de 7.3 de la ESBEC: **"**Leoncio Hernández Lugo**"** como población e intencionalmente una muestra representativa de 15 estudiantes de dicho grupo

Conceptualización de términos:

Tareas docentes: Aquellas actividades orientadas para que el alumno las realice en clases o fuera de esta que implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad. **(**Margarita Silvestre, 2000, p.35).

Razonamiento: La capacidad para establecer nuevas relaciones entre las unidades de información que constituyen un concepto, se expresa mediante una secuencia argumental a la que solemos llamar razonamiento. El razonamiento es la forma usual de procesar conceptos, es decir, de derivar unos conceptos de otros e implicar una nueva relación sobre la base de las relaciones ya establecidas **(**Luis Rico Encarnación, 1999, p.33).

Problema: Todo verdadero problema se caracteriza porque exige que aquel que lo resuelve (…) comprometa de una forma intensa su actividad cognoscitiva, que se emplee a fondo desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento, la elaboración de hipótesis o ideas previas de solución etc.(A.Labarrere, 1998,p.19).

Variable independiente: Tareas docentes.

Variable dependiente: Nivel de desarrollo del razonamiento durante la resolución de problemas matemáticos.

Operacionalización de la variable dependiente.

Dimensiones:
1-Comprensión del texto del problema.
Indicadores:

• Interés por realizar las transformaciones.

• Determinación de los nexos y relaciones.

• Utilización de medios, esquemas, modelos.

2-Búsqueda de la vía de solución.

Indicadores:

• Representación del camino a seguir para arribar a la respuesta.

• El camino representado cumple con los requerimientos planteados.

3-Realización de la vía de solución.

Indicadores:

• Resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas.

4-Comprobación de la solución.

Indicadores:

• Analiza como logró el resultado.

• Redacta la respuesta correctamente.

La novedad científica de esta investigación radica en la concepción de las tareas docentes elaboradas con un procedimiento metodológico de orientación en las que se integran los componentes del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

El aporte práctico de la investigación consiste en la aplicación de tareas docentes en las que se utiliza una base orientadora, la cual sirve de modelo para resolver un problema de la práctica pedagógica en una Escuela Secundaria Básica en el campo, para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de cualquier estudiante de este nivel que presente dificultades en este sentido.

La tesis cuenta con una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el Capítulo 1 se ofrece un resumen que resulta del análisis crítico realizado de la bibliografía especializada consultada que sirve de fundamento al problema de investigación. Se dedica al análisis de lo que significa la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática, la dirección del aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos, el razonamiento de los escolares durante la resolución de los mismos y los fundamentos que sustentan el trabajo con las tareas docentes.

En el Capítulo 2 titulado:**“**Tareas docentes dirigidas al razonamiento de problemas matemáticos**”**, se muestran los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial, las características de la orientación de las tareas docentes concebidas para el razonamiento de los problemas matemáticos, los ejemplos que tipifican la orientación de estas y los resultados del experimento pedagógico realizado.

Los anexos aportan información acerca de los datos obtenidos con los instrumentos aplicados y los resultados de estos utilizando los cálculos aritméticos.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS DEL RAZONAMIENTO DURANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

1.1 La enseñanza de la matemática en las condiciones de la Secundaria Básica Cubana actual.

Los programas directores vigentes ponen de manifiesto un intento por organizar centralmente el trabajo interdisciplinario, se corresponden con las disciplinas que más pueden aportar al joven en su camino hacia la adquisición de un conocimiento integrado y debe ser el punto común hacia donde se dirijan todos los que recorren paralelamente los caminos de la enseñanza y el aprendizaje.

Entre los objetivos del programa director de matemática (MINED, 1999.P.1) se encuentran los siguientes:

- Reconocer las potencialidades que tiene la matemática para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida práctica.
- Leer, escribir, comparar y ordenar números naturales y fraccionarios representados como expresiones decimales, como fracciones comunes o en notación científica, interpretar su significado y saber ubicarlos en la recta numérica.

- Calcular con seguridad y rapidez, para saber emplear las reglas de cálculo aproximado y estudiar la factibilidad de las respuestas atendiendo a los enunciados de los ejercicios.
- Resolver problemas en los que se apliquen los conocimientos y habilidades adquiridos sobre el significado de las operaciones de cálculo, la proporcionalidad y el tanto por ciento.

Según estos objetivos, para cumplir el Programa Director de Matemática, los profesores deben lograr que sus alumnos estimulen, resuelvan problemas y analicen la lógica de las respuestas atendiendo a las exigencias de los enunciados de las tareas propuestas. El análisis, en particular, de los programas de enseñanza de la Matemática en la escuela media cubana en las últimas décadas, conduce a la conclusión de que los problemas aparecían al finalizar el estudio de los elementos teóricos de los temas, se prestaba más atención al aprendizaje de procedimientos y a la solución de problemas aislados con el propósito de relacionar estos procedimientos. Los objetivos de la asignatura en el actual Modelo de Secundaria Básica exigen del estudiante resolver problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, por medio del empleo de estrategias de aprendizaje y técnicas específicas, la aplicación de conocimientos y el desarrollo de procedimientos lógicos.

Con el propósito de establecer prioridades y garantizar que los alumnos adquieran gradual y sistemáticamente una formación matemáticamente adecuada, desde el curso escolar 1997-1998 está vigente el programa director de Matemática que tiene como principal objetivo elevar la eficiencia del proceso docente educativo en la escuela estableciendo objetivos básicos encaminados a avanzar en dos direcciones: el cumplimiento de los objetivos de cada grado y del nivel de asimilación de los conocimientos y desarrollo de las habilidades matemáticas, así como el fortalecimiento de las relaciones interdisciplinarias.

El programa director hace explícita la exigencia de no convertir la resolución de problemas en la realización de ejercicios rutinarios y que los alumnos deben aprender a razonar a partir de datos y situaciones intra y extramatemáticas y en las indicaciones para eliminar incongruencias y diferencias de enfoque en el tratamiento de los contenidos en el área de Ciencias Exactas y Naturales, plantea en su número 6: (En todas las asignaturas en la resolución de problemas se seguirá un enfoque metodológico común que considere, en principio, los siguientes pasos: el análisis del problema o comprensión cualitativa de la situación planteada; el análisis de las vías de solución; la solución cualitativa o cuantitativa del problema; la comprobación y evaluación del resultado, así como la vía de solución). Para la escuela media cubana actual, este programa constituye un documento rector que guía a los PGI en la proyección, conducción y evaluación de las acciones específicas de todas las asignaturas para lograr el desarrollo del pensamiento lógico y la formación matemática de los estudiantes.

En el ámbito de la enseñanza, la resolución de problemas es una de las actividades que con mayor frecuencia realizan los estudiantes de los primeros grados. Tal como se ha afirmado en otra ocasión (A. Labarrere, 1988.p.25) *no hay materia escolar, o más bien no existe una sola sección de clases en la que los alumnos no deban enfrentarse a algún problema.* Esto ocurre, muchas veces, sin que los maestros o alumnos tengan conciencia de ello.

El transcurso de la línea directriz: Planteo, formulación y resolución de problemas retoma aspectos positivos de la línea directriz **“**Matematizar problemas matemáticos**”** y le incorpora nuevos elementos en correspondencia con un enfoque socio cultural, que pretende dar realce a la búsqueda de problemas y su formulación como una fase previa a su resolución. Los problemas se presentan como punto de partida ante los nuevos conocimientos y como tareas docentes para la fijación de estos. En 7.grado el programa se concentra en el proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas previos. El nivel de complejidad superior se lo imprimen los enfoques y métodos de la asignatura en su conjunto.

A partir de la definición de los Objetivos Formativos Generales y por grados para el nivel de Secundaria Básica se hizo necesario precisar el papel de la Matemática como asignatura priorizada para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de su personalidad. Con este propósito se produce un ajuste de los objetivos por grados, se redefinen los contenidos correspondientes y su secuencia, y se precisan los métodos más efectivos de la asignatura instrumentándose en las escuelas secundarias básicas seleccionadas durante el curso escolar 2002-2003.

Constituyen transformaciones en el enfoque metodológico general de la asignatura:

1- La presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento solución de problemas prácticos de carácter político-ideológico, económico-laboral y científico-ambiental, y no solo desde la propia lógica de la asignatura. Ello significa que los problemas no podían seguir empleándose solamente como las nuevas situaciones en las que los estudiantes aplicaban los conocimientos aprendidos y las habilidades correspondientes. Es entonces que se comienzan a tratar los problemas como una situación del medio natural o social en que se desenvuelve el estudiante, del que conoce cierta información y descubre interrogantes no resueltas, que necesita explicar o responder, para lo cual, entonces, requiere un pensamiento heurístico y ampliar sus conocimientos y habilidades matemáticas.

2- El tratamiento de los contenidos para lograr la sistematización de estos dentro de cada unidad y a lo largo del nivel y la integración de las diferentes áreas matemáticas (Aritmética, Álgebra y Geometría), como el sistema de recursos que le sirve a los estudiantes para resolver los problemas prácticos antes señalados y no como objetivos matemáticos independientes entre sí. Ello significa que la asignatura tiene que asegurar la compresión y la utilización sistemática de los contenidos dentro de cada área matemática. Además, la comprensión y empleo por los estudiantes de los contenidos de un área matemática determinada debe apoyarse en la representación de los mismos en otra áreas, como expresión de la interrelación de las líneas directrices del saber (dominios numéricos, trabajo con variables, ecuaciones, correspondencias, funciones y geometría).

3- La incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógico para el planteamiento y solución de los problemas prácticos, específicamente en el procesamiento de información, la estimación y el esbozo de figuras y modelos geométricos sencillos. Ello significa desarrollar en los estudiantes habilidades en el procesamiento selectivo de la información cuantitativa que aparece en la prensa y no limitarse al trabajo con procedimientos exactos, sino desarrollar también, en los modos de pensar, la estimación de cantidades, magnitudes y resultados de cálculos y ecuaciones.

4- La integración de contenidos de otras asignaturas del currículo a los contenidos específicos de la Matemática de forma tal que a través de las clases de la asignatura se ponga de manifiesto el carácter interdisciplinario que debe lograrse.

En los métodos y procedimientos para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, las transformaciones se refieren a:

1- La necesidad de asegurar la comprensión del significado de los contenidos por todos los estudiantes antes de proceder a la ejercitación para su fijación y no sobredimensionar el trabajo con ejercicios como vía metodológica para el tratamiento de los contenidos.

2- El empleo predominante del método de elaboración conjunta, mediante el procedimiento de preguntas heurísticas. Ello significa mover el pensamiento de los estudiantes despertando el interés por la solución de los referidos problemas prácticos y enseñarlos a razonar lógicamente.

3- La planificación, orientación y control del trabajo independiente extraclase de los estudiantes como una forma organizativa más del proceso de enseñanza aprendizaje. Ello significa que los estudiantes no solo realicen ejercicios sino que cumplan las fases necesarias de búsqueda de información, comprensión de los contenidos, elaboración de posibles respuestas a problemas.

4- La planificación de la evaluación en correspondencia con los objetivos de los grados y unidades, y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de las tareas docentes. Ello significa el empleo de la crítica y la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros en el grupo y la propia autoevaluación de los estudiantes.

Hoy la escuela constituye una institución de nuevo tipo que materializa las aspiraciones de la sociedad actual. La Secundaria tiene como fin la formación básica integral del adolescente cubano, sobre la base de una cultura general que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo. Los objetivos formativos de cada grado y del nivel tienen como sustento esencial, la formación de valores en los estudiantes, con énfasis en la responsabilidad, la honestidad, la honradez y el patriotismo, dentro del sistema de valores a los que se aspira.

La investigación responde básicamente al objetivo formativo general número 5 del actual Modelo de Secundaria Básica que propone: solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, con una actitud transformadora y valorativa, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas, mediante el desarrollo del pensamiento, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas, así como de las experiencias y hábitos de estudio, de su comunicación, es decir, expresarse, leer, comprender y escribir correctamente; actuar con un nivel de independencia y autorregulación de su conducta adecuado a su edad.
El objetivo formativo 5.1 en el 7.grado plantea: resolver con determinada orientación, problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas, por medio del empleo de estrategias de aprendizaje y técnicas específicas, la aplicación de conocimientos y del desarrollo de procedimientos lógicos y valorativos de la lengua materna para su correcta comunicación, utilizando fuentes de información, los textos martianos, la prensa, software, el Programa Libertad.
Resulta importante para los alumnos el conocimiento para su solución ya que se apropian de un conjunto de habilidades cognoscitivas que trasmitidas por el maestro sirven de procedimientos y estrategias al alumno para un acercamiento más efectivo al conocimiento del mundo. Entre ellos están las habilidades preceptúales de los objetos, sus características, cualidades y los vinculados con los procesos del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, generalización).
Por todo lo antes expuesto se infiere que la resolución de problemas ha pasado ha formar parte del contenido de enseñanza en las secundarias cubanas de hoy, se ha convertido en el centro de la enseñanza de la matemática por lo que se hace necesario enseñar a resolver problemas y de esta forma desarrollar el pensamiento. Como se dijo en el V Seminario Nacional para Educadores: **"**La esencia del trabajo en la asignatura Matemática es que los alumnos aprendan a resolver problemas**".**

1.2- Los problemas matemáticos.

Se pueden encontrar diversas acepciones del concepto de problema, atendiendo cada una a diferentes puntos de vista, al revisar los diccionarios **"**Aristos**"** y **"**Cervantes**"** se entiende por problema lo siguiente:

Problema

- Cuestión o proposición dudosa que se trata de resolver,
- Proposición encaminada a averiguar el modo de obtener un resultado cuando se conocen ciertos datos,
- Cuestión que se trata de resolver por procedimientos científicos,
- Problema matemático: Proposición a averiguar el modo de obtener un resultado.

Como se puede apreciar lo asentado aquí no satisface las expectativas de los que se dedican a la enseñanza de la solución de problemas.

El concepto de problema es comprendido, en la didáctica, como una situación inherente a un objeto, que induce una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicho objeto y que sirve como punto de partida, tanto para el diseño, como para el desarrollo del proceso docente educativo, lo que significa, según C. M. Álvarez de Sayas que en el desarrollo del proceso docente educativo *el problema es el punto de partida para que en su solución el alumno aprenda a dominar la habilidad y se apropie del conocimiento*. (C .Álvarez, 1984, p.130).

En los trabajos de Werner Jungk, se trata el carácter relativo de los problemas al expresar: **"***La misma tarea puede ser para una persona que desconoce el algoritmo (sistema de operaciones para la solución de una tarea) un ejercicio y para una que no conoce el algoritmo puede ser un problema en el sentido amplio. Los límites entre ejercicio y problema, en un sentido amplio, fluctúan en cuanto al proceso de solución***"**. (W. Junk, 1992. p. 46).

El concepto de problema, el Dr. C. Ballester Pedroso lo define como: *un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución; se caracteriza por tener una situación inicial*

(elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos. (Ballester et al., 1992, p. 407).

En este concepto se concentra la atención en el aspecto de la formulación o presentación de la situación (de la práctica o de los dominios de las ciencias) en un lenguaje común, no teniendo en cuenta las situaciones que dentro de la matemática constituyen verdaderos problemas para el alumno (no disponen de vías inmediatas de solución) y pueden estar descritas con una orden muy directa o planteadas en el lenguaje propio de la disciplina. De igual manera no se tienen en cuenta que para que exista un problema además del aspecto u objetivo señalado, hay que considerar el aspecto subjetivo, la disposición, motivación e interés de ese alumno por darle solución.

Luis Manuel Santos Trigo considera que: *Un problema en términos generales es una tarea o situación en la cual aparecen los siguientes componentes:*
a) La existencia de un interés. Es decir, una persona o un grupo de individuos quieren o necesitan encontrar una solución.
b) La no existencia de una solución inmediata. Es decir no hay un procedimiento o regla que garantice la solución completa de la situación.
Por ejemplo, la aplicación directa de algún algoritmo o conjunto de reglas no son suficientes para determinar la solución.
c) La presencia de diversos caminos o métodos de solución (algebraico, geométrico, numérico). Aquí también se considera la posibilidad de que el problema pueda tener más de una solución.
d) La atención por parte de una persona o grupo de individuos para llevar a cabo un conjunto de acciones tendientes a resolver una situación. Es decir, un problema es tal que existe un interés y se emprenden acciones específicas para intentar resolverlo. (L. Manuel Santos, 1994.p.32).
En los criterios puntualizados por este autor se reafirman cuestiones enfatizadas en las definiciones presentadas anteriormente, en relación con el desconocimiento de algoritmos o reglas por quienes resuelven el problema, es decir la no existencia de solución inmediata así como el interés en resolver la situación planteada y se introduce la existencia de diversas vías de solución.
Para cualquier persona el desconocimiento o la carencia de algo puede ser un problema desde el punto de vista personal. Para estar en presencia de un problema basta dar a

conocer que se cumplen determinadas relaciones y pedir que se encuentren otras nuevas a partir de estas.

Atendiendo a las investigaciones realizadas al respecto y los intereses particulares de la investigación se asume como concepto de problema el dado por A.F, Labarrere **“Todo verdadero problema se caracteriza porque exige que aquel que lo resuelve (…) comprometa de una forma intensa su actividad cognoscitiva, que se emplee a fondo desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento, la elaboración de hipótesis o ideas previas de solución etc.”(A.Labarrere, 1998.p.19).**

Se pueden añadir otras condiciones para que la situación planteada sea un problema, como son:

1-Querer trabajar en la situación dada.

2-Tener conocimientos básicos para poder trabajar.

3-Percibir una diferencia entre un estado presente dado por los datos y un estado deseado dado por la o las preguntas.

Es evidente que si no desea trabajar en la situación dada, esta no constituye un problema, por lo menos, para el estudiante a quien se le ha planteado, además si no se tienen los conocimientos básicos para trabajar en la situación, es difícil que esta pueda ser transformada, a menos que el ejecutor posea un gran talento. Por otra parte, si no se percibe la diferencia antes mencionada, significa que el alumno no ha captado la información que les brinda el problema y en este caso es inútil trabajar en el. Desde el punto de vista didáctico, la anterior afirmación es muy importante, pues en la selección de los problemas a proponer a un grupo de alumnos hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea , sino también los conocimientos que la persona requiere para su solución y las motivaciones que posee para realizarla .Por lo tanto, lo que puede ser un problema para una persona puede no serlo para otra, bien, porque ya conoce la vía de solución o porque no está interesado en resolverlo.

1.2.1-La dirección del aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos.

C. Álvarez (1984), al referirse a la organización del proceso docente lo concibe de modo tal que el estudiante esté permanentemente motivado en adquirir nuevos conocimientos y que para lograrlo debe estar consciente de que el nuevo contenido le es imprescindible

para enfrentar las futuras tareas. El procedimiento docente que, en su criterio, más se adecua a este proceso docente es el planteamiento de problemas, que el nuevo contenido se ofrezca como resultado de la selección de una situación problémica. La organización de este proceso docente la fundamenta a partir del modo en que la humanidad de ha desarrollado, es decir, **"** *el hombre se enfrenta a un problema y se percata que el nivel de conocimiento que poseía le es insuficiente para resolverlo y, mediante complejos procesos de la actividad práctica y mental, enriquece el conocimiento de su objeto de trabajo a la vez que se soluciona el problema***",** *concluyendo con la idea de que los objetivos que el profesor plantea a los estudiantes implican la resolución del problema*. (C .A de Zayas, 1984, p.130).
Sobre la comprensión del contenido de la enseñanza, Carlos M. Álvarez destaca que el contenido que se escoge es el que como sistema permite cumplir los objetivos y satisfacer el problema planteado, priorizando el núcleo en el que se ubican los elementos esenciales que constituyen las invariantes de las habilidades con la ayuda de las cuales se va desarrollando el sistema de conocimientos.
El núcleo de la teoría es conformado por los conceptos, leyes, regularidades y modelos que constituyen la esencia del sistema de conocimientos y son la base de la formación de convicciones. (C .A de Zayas, 1984, p.131). De la teoría de este pedagogo cubano se resalta el papel asignado a la motivación asociado al planteamiento y solución de problemas; la estructuración del sistema de conocimientos sobre la base de un núcleo, que constituyen las invariantes de las habilidades; la organización del proceso docente la concibe siguiendo la lógica de la ciencia y la reafirmación de que el conocimiento se adquiere en la actividad.
Al referirse a lo esencial del quehacer matemático son muchos los que han insistido, en diferentes épocas, en que **"***hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas***",** que resolver problemas no es repetir conceptos o procedimientos, es construir el conocimiento matemático, buscarlo y utilizarlo. (Educación Matemática, 1992, p.5).
En la invención de señalar las tendencias generales en el panorama educativo de la matemática M. De Guzmán expone como los aspectos más interesantes los siguientes:
1- ¿Qué es la actividad matemática?
2- La educación matemática como proceso de ¨inculturacion¨.

3- Continuo apoyo en la intuición directa de lo concreto.

4- Los procesos del pensamiento matemático.

5- Los impactos de la nueva tecnología.

6- Conciencia de la importancia de la motivación.

En estas tendencias se resalta la necesidad de que la filosofía de la matemática contemporánea se fundamente a partir del carácter cuasiempírico de la actividad matemática , el papel de esta ciencia en la cultura de la sociedad y la insistencia en que la Matemática es saber hacer, es **"***una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido***"** *y, por tanto, los esfuerzos se encaminan a la transmisión de estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas, más que a la transmisión de teorías ya acabadas*. (De Guzmán, M. 1992, p.12).

En el proceso de aprendizaje existen tres momentos claves que no se pueden dejar de mencionar. Los cuales son: orientación, ejecución y control.

Etapa de orientación: Se considera por diversos autores como uno de los elementos centrales para que el alumno pueda realizar con éxito la asimilación correspondiente.

Talízina (1992) señaló… "*La parte orientadora permite que el sujeto conozca el conjunto de condiciones objetivas necesarias para una realización exitosa de la acción*". (Talízina, 1992, p17).

Pilar Rico (1996). Expone que la motivación resulta un elemento esencial a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje y desempeña un papel fundamental en la etapa de orientación, que es la portadora de toda la información inicial y debe servir de guía para el logro de los objetivos para el cual se realiza la acción, así como garantizar las premisas para el exitoso cumplimiento de las acciones dadas. Esta debe concluir con la apropiación por parte del estudiante de qué va hacer, cómo lo va hacer, con qué medios, por qué y para qué lo realizará.

Etapa de ejecución: En esta etapa tiene lugar la aplicación por el alumno de los procedimientos previstos en la orientación, cuando la fase de orientación no ha cumplido su exigencia, el alumno necesita más tiempo en la solución de la tarea y cuando es

capaz de llegar a la respuesta el procedimiento aplicado no logra la solidez y la generalización que se quiere.
Pilar Rico considera que es importante en esta etapa el control que ejerce el docente y esto le debe permitir: atender diferenciadamente a sus alumnos, conocer sus posibilidades para trabajar en parejas o equipos, verificar si fueron correctas las acciones que dirigió como parte de la etapa de orientación, cuándo estas fueron insuficientes o se limitaron a la lectura de una orden, las ejecuciones insuficientes al igual que los llamados de atención de los alumnos para que expliquen. Esta es la fase más importante de cada tarea, en la que hay que poner un proceso mental por parte del alumno, escucha la información y sobre la base de los conocimientos que el posee la decodifica, es la base del aprendizaje.

Etapa de control: Constituye la acción que supone el establecimiento por el alumno de la correspondencia de una comparación entre el desarrollo y el resultado de las tareas realizadas con un modelo y/o conjunto de criterios y exigencias dadas, lo que permite conocer de forma consciente sus insuficiencias. En esta etapa no se limita el chequeo de los resultados de las tareas sino que debe estar presente en las tres fases y sobre todo en la de orientación, ya que resulta importante comprobar si ha sido precisa, desprovista de elementos ambiguos que tienden a la confusión. El control está presente en la orientación, en la ejecución y no solo como momento final del proceso. Este debe transitar desde un control externo por el profesor u otro estudiante, hacia un control interno o autocontrol, en el cual los estudiantes se autovaloran de manera consciente. La asimilación de los contenidos objeto de aprendizaje se produce a través de un proceso gradual en el cual los estudiantes generalmente van transitando por diferentes niveles. Primero se familiarizan con el conocimiento, acción o procedimiento, una vez comprendido, lo pueden reproducir, utilizando fundamentalmente la memoria, lo cual es la base para luego poder aplicarlo en situaciones diferentes a las que le sirvieron para comprenderlo, realizando un proceso productivo en el cual opera el pensamiento, fundamentalmente el lógico. A continuación hacemos referencia a dichos niveles.
Niveles del aprendizaje:

Nivel de Familiarización: En este nivel se consideran los alumnos que son capaces de resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos como saber leer y escribir números establecer relaciones de orden en el sistema decimal, reconocer figuras planas y utilizar algoritmos rutinarios usuales; es decir, en el están presentes aquellos contenidos y habilidades que conforman la base para la comprensión matemática.

Nivel de Reproducción: Situaciones problemáticas que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios, las cuales tienen una vía de solución conocida, al menos, por la mayoría de los alumnos. Aunque sin llegar a ser propiamente reproductiva. Constituye un primer paso en el desarrollo de la capacidad de aplicar estructuras matemáticas a la resolución de problemas.

Nivel de Producción o Aplicación: Problemas propiamente en los que la vía de solución, por lo general, no es conocida por la mayoría de los alumnos que demandan de ello un mayor grado de producción. En este nivel los alumnos son capaces de reconocer estructuras matemáticas complejas y resolver problemas que no implican necesariamente el uso de las estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios, sino la puesta en escena de tácticas, razonamientos y planes no rutinarios, que le exigen poner de manifiesto su conocimiento matemático. En resumen, se puede decir que un primer, segundo y tercer nivel de desempeño mide lo que los alumnos deben saber hacer con carácter reproductivo, a través del establecimiento de relaciones o conexiones, y de generalizaciones y reflexiones, respectivamente.

En las investigaciones realizadas por los doctores L. Campistrous y C. Rizo sobre el aprendizaje de la resolución de problemas destacan algunas barreras que existen, para la resolución de los problemas aritméticos, que deben ser tenidas en cuenta de modo general. Dichas barreras se concentran en: la excesiva actuación del maestro, el alumno no logra formas de actuación generalizadas, los problemas se utilizan en función del desarrollo de habilidades y no como objeto de enseñanza en si mismos, no se enseñan técnicas de trabajo, los parámetros de dificultad para los problemas son poco precisos y no se trabajan los significados prácticos (Campistrous y Rizo, 1996, p.X-XI).

Es importante destacar que los problemas están estrechamente relacionados con los programas heurísticos generales pues estos ayudan a los estudiantes a orientarse a la hora de resolver ejercicios y en particular los problemas.

Según Riverón: **"**… *el uso de las estrategias de resolución de problemas en las clases de matemática depende en cierta medida de cómo el profesor planifique el trabajo con las mismas, tanto desde el punto de vista colectivo como individual dentro del grupo. Sin embargo, se ha podido constatar en visitas a clases, así como por la propia experiencia en estos menesteres, que no siempre se hace posible un trabajo organizado en la búsqueda de la solución del problema propuesto***"** (Riverón, 1997, p.33).

El empleo de una instrucción heurística adecuada provee al estudiante de un conjunto de acciones organizadas que le facilitaran la búsqueda de la solución del problema con mayor facilidad. Los procedimientos de solución en la enseñanza se pueden clasificar en dos grandes clases: los algorítmicos y los heurísticos. La heurística como disciplina científica es relativamente joven.

El vocablo "Heurística o Eurística proviene del griego y significa: hallar, descubrir, inventar. El método heurística se caracteriza como un método de enseñanza mediante el cual se les plantea a los alumnos impulsos que facilitan la búsqueda independiente de problemas y de soluciones. La instrucción heurística es la enseñanza consciente planificada de reglas generales especiales de la heurística para la solución de problemas, es necesario que se destaquen de un modo claro y firme y se recalque su importancia en clases posteriores hasta que el alumno las aprenda y las utilice individualmente de manera generalizada por lo que deben ejercitarse. Horst Muller en su obra relacionada con los procedimientos heurísticos, plantea que: **"***Es posible formular un programa heurístico general (PHG) que abarca el proceso total de resolución de ejercicios y que contiene todos los demás programas como subprogramas o en forma de casos especiales***"** (Muller, s.f, p.23), el que consta de las siguientes fases:

FASES FUNDAMENTALES	FASES PARCIALES

1-FASE DE ORIENTACIÓN	1.1-Búsqueda del problema o motivación. 1.2-Planteamiento del ejercicio. 1.3-Comprensión del problema.
2- FASE DE ELABORACIÓN O FASE DE TRABAJO EN EL EJERCICIO.	2.1-Análisis y precisión. 2.2-Búsqueda de la idea de solución. -Reflexión sobre los métodos. -elaboración de un plan de solución
3-FASE DE REALIZACIÓN	3.1-Realización del plan de solución. 3.2-Representación de la solución.
4-FASE DE EVALUACIÓN	4.1-Comprobación de la solución. 4.2-Determinación del número de las soluciones. 4.3-Subordinación de la solución en el sistema. 4.4-Memorización de la ganancia de la información metodológica. 4.5-Consideraciones perspectivas.

Por otro lado, los autores cubanos adoptaron como programa heurístico general el brindado por Jungk (Jungk, 1986) mucho más amplio, que se puede aplicar a cualquier tipo de problema general.

FASES FUNDAMENTALES	TAREAS PRINCIPALES
1-ORIENTACIÓN HACIA EL PROBLEMA.	-Comprensión del problema.
2-TRABAJO EN EL PROBLEMA.	-Búsqueda de la idea de solución.

	-Reflexión sobre los medios. -Reflexión sobre la vía.
3-SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.	-Ejecución del plan de solución.
4-EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN	-Comprobación de la solución. -Reflexión (métodos aplicados).

Este programa propuesto en el texto M.E.M .I, de los autores cubanos, (Ballester, et al., 1992, p.239), es el que se acoge convenientemente, para llevar a efecto la instrucción heurística en los estudiantes, ya que es el que más se adecua, al desarrollo del pensamiento lógico y empleo de estrategias según se plantea en los objetivos formativos actuales de la enseñanza media y es más general, dirigido tanto al profesor como a los estudiantes.

Plantean acertadamente los autores cubanos: de estas fases fundamentales, la segunda tiene mayor importancia desde el punto de vista metodológico pues en la resolución de problemas lo esencial y más difícil es la búsqueda de la idea de la solución, y para ello la aplicación de los procedimientos heurísticos resulta imprescindible (Ballester, et al., 1992, p.239). Este programa es de gran utilidad a la hora de resolver las tares docentes que constituyan problemas matemáticos, pues sirve como instrumento de dirección para el tratamiento metodológico de las mismas.

Resulta un importante antecedente en esta investigación el estudio realizado por A. Labarrere sobre la solución de problemas y el aprendizaje del escolar que se fundamenta en la doble función que realizan los problemas en la enseñanza de cualquier asignatura: la función de asimilación de conocimientos, de fortalecimiento y comprobación de los mismos por un lado, y la función educativa y de desarrollo por otro. (A Labarrere, 1998, p.16).

A. Labarrere plantea: **"***para que la enseñanza de la solución de problemas permita a la vez asimilar conocimientos, formar hábitos y habilidades y desarrollar el pensamiento del alumno, es necesario concebirla y estructurarla de una forma determinada, especialmente planificada, con objetivos de desarrollo claramente formulados***"**(A

Labarrere, 1998, p.18). En esta posición queda claro que lo esencial se concentra en la organización y conducción de la enseñanza para que el alumno asimile y forme procedimientos de enfoque y transformación de los problemas.

En palabras de Doris Castellanos (2002)… **"***el aprendizaje tiene, al mismo tiempo, una naturaleza individual: sus mecanismos son sumamente personales y constituyen un reflejo de la individualidad de cada personalidad. El perfil singular de las potencialidades y deficiencias (fuerzas y debilidades) del aprendiz, sus capacidades, ritmos, preferencias, estrategias y estilos de aprendizaje, unidos a la historia personal, los conocimientos previos y la experiencia anterior (que va conformando un conjunto de concepciones, actitudes, valoraciones y sentimientos con respecto al mismo), condicionan el carácter único e individual de los procesos que pone en juego cada persona para aprender* **"**.(Castellanos Simons, D. et. al, 2002, p.26).

Con relación al papel de la resolución de problemas en el proceso de la enseñanza aprendizaje, en nuestro país, se han realizado investigaciones entre las que se destacan los trabajos del psicólogo Alberto Labarrere, el pedagogo Carlos M. Álvarez de Sayas y los doctores Luis Campistrous Pérez y Celia Rizo Cabrera. En los resultados de estas investigaciones en nuestro país se concluye que las dificultades para la solución independiente de problemas están relacionadas con algunas deficiencias que aún subsisten en la estructuración de la enseñanza y, en particular, en la enseñanza de la solución de problemas. Se valoran los avances significativos en la función del problema como medio para la asimilación de los conocimientos de las asignaturas y, por el contrario, los pocos avances en la función de desarrollo del pensamiento del escolar, lo que se considera estaba relacionado con las concepciones en que se fundamentaba la lógica y estructura del proceso docente en la escuela media. Se conoce que en las aulas no se trabaja generalmente con verdaderos problemas, sino con los llamados problemas escolares, **"***el objetivo fundamental es la fijación de contenidos de una asignatura dada, (…) son tipificados, en mayor o menor medidas, y para cuya solución se desarrollan procedimientos más o menos rutinarios*.**"** (C. Rizo Cabrera, 2002.p.p.7-8). Esta situación proviene de la falta de comprensión de que se adquieren conocimientos para resolver nuevos problemas y se resuelven problemas para adquirir nuevos cocimientos.

Por otra parte, la resolución de problemas ha sido y es más vinculado, tanto en el plano de la investigación como el de la práctica escolar, con un sin número de significados diferentes: como un complejo de materia al final de una unidad, como un medio para obtener un fin, como una habilidad, o como una **"**situación típica**"**, es decir, como una situación que se puede estructurar desde el punto de vista metodológico de forma análoga en cada ocasión que se presente en las clases o partes de ellas.

Hoy la resolución de problemas se considera una competencia cuya especificidad depende del dominio de las ciencias donde se desarrolla y cuyo análisis no se puede ver al margen de la personalidad de los alumnos. Para que los alumnos aprendan a resolver problemas parecen ser importantes los recursos cognitivos y las estrategias de pensamiento con que cuentan, el conocimiento que tienen de sus propios procesos de pensamiento, la regulación de estos durante la resolución de un problema, sus creencias sobre la ciencia y su aprendizaje, los aspectos afectivos que inciden en su desempeño en un área dada y la calidad de las interacciones que se desarrollan en la comunidad donde realizan su aprendizaje.

1.2.1.1- El razonamiento de los escolares durante la resolución de problemas.

En el año 1966, Pólya brinda un nuevo aporte significativo a la enseñanza de la matemática, en particular, a la resolución de problemas con su libro, "*Matemáticas y razonamiento plausible*", pues muestra cómo la construcción matemática puede ser aprovechada para su enseñanza, es decir, cómo las estrategias seguidas por un profesional en matemática, que Pólya denomina "razonamientos plausibles" pueden permitirle a un estudiante aprender matemáticas.

El alumno aprende mediante la investigación y la adquisición de conocimientos por sí mismo, por tanto, es preciso que llegue a ser el agente de su propio aprendizaje, mediante su actividad fundamental que es el estudio se apropia de conceptos, juicios, leyes, valores, hábitos, habilidades y razonamientos que constituyen el contenido objeto de estudio. Después de la asimilación consciente del contenido estará en condiciones de aplicarlo para resolver problemas de la vida práctica.

Pólya, gran defensor de la resolución de problemas y de la utilización del razonamiento inductivo para el aprendizaje de las matemáticas establece cuatro pasos en un proceso correcto de este razonamiento, para la resolución de problemas: Trabajo con casos particulares, formulación de conjetura, justificación de la conjetura y comprobación con nuevos casos particulares.

Para el desarrollo del trabajo se tuvo en cuenta el concepto de razonamiento dado por diferentes autores, los cuales se exponen a continuación:

Según el Diccionario Filosófico, 1973, (p.p.390-391).

Razonamiento: Operación discursiva en cuyo transcurso, de uno o varios juicios, denominamos premisas del razonamiento, se infiere un nuevo juicio (denominado conclusión o consecuencia) que se desprende lógicamente de las premisas. El paso de las premisas a la conclusión siempre se efectúa observando alguna regla de la lógica (regla de inferencia).

Rodríguez, Mena M. Licenciado y Máster en Psicopedagogía nos ofrece una definición general de razonamiento dada por Carretero y Madruga (1984), **"**...*el proceso sistemático de pensamiento que le permite al sujeto extraer conclusiones a partir de premisas o acontecimientos dados previamente***"**.

En Psicología, una ciencia cada vez más especializada, cuando se alude a los procesos de pensamiento se hace referencia generalmente a aquellas acciones de inferencia en tareas de razonamiento deductivo e inductivo y al marco global en el que se insertan estas inferencias como son la toma de decisiones y la resolución de problemas (González, 1998). Se puede considerar el razonamiento, de manera general, *como el modo de encadenar conceptos e ideas que permite llegar a una conclusión.*

Razonamiento: 1. Forma de reflexión que contienen la afirmación o la negación de algún postulado relativo a los objetos, fenómenos, o sus propiedades.

General 1. Afirmación o negación de algo característico para todos los objetos o fenómenos reunidos por un concepto.

Parcial 1. Aquel razonamiento que trata solo de una parte de los objetos y fenómenos reunidos bajo un concepto.

Unitario 1. Razonamiento que trata solamente un concepto individual o particular.

© Diccionario de Autores AMEI-WAECE 2003.

Según el Diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe S.A., Madrid:

Razonamiento es:

1. m. Hecho de pensar, ordenando ideas y conceptos para llegar a una conclusión: razonamiento científico.
2. Serie de conceptos y argumentos encaminados a demostrar algo: de tus razonamientos se deduce que ese negocio es un fraude.

Razonamiento: Relación entre juicios que conduce a una conclusión. Es una relación entre juicios donde uno de ellos llamado conclusión, se afirma sobre la base de los anteriores. Razonamiento deductivo, va de lo general a lo particular y la derivación o conclusión es forzosa y necesaria. (http//www.monografías.com).

Según García Trevijano, Carmen, **Razonamiento** es:

(a) *El concepto de razonamiento. Premisas, conclusión y expresiones derivativas en el lenguaje ordinario. La noción de enunciado y de información proposicional. La relación de inferencia. La inferencia como medio para la obtención de información y la justificación del conocimiento.*

(b) Inferencias a partir de información completa. El problema de la transmisión de la verdad: razonamientos deductivos y no deductivos.

El Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L. define razonamiento como:

Razonamiento *s. m.*

1 Acción de pensar o relacionar ideas, pensamientos o razones como medio de conocimiento*: el razonamiento de Galileo, relativo al movimiento, permitió a Newton formular el principio de inercia o primer principio de la dinámica.*

2 Demostración de una cosa mediante ideas y razones: *su razonamiento fue claro y conciso, sus razonamientos no convencieron al jurado; este chico tiene capacidad de razonamientos y de resolver problemas.*

3 Proceso mental por el que, conectando conceptos y proposiciones, se obtienen conclusiones.

Según Kernerman Spanish Learners Dictionary © 2008 K Dictionaries Ltd All rights reserved; podemos definir razonamiento como:

Razonamiento

s m **razonamiento** [raθona'mjento]

1 hecho de ordenar ideas y conceptos para llegar a una conclusión

un razonamiento brillante.

2 conjunto de argumentos usados para demostrar algo

hay errores en tu razonamiento.

En el sitio (www. Filosofía. Net/ materiales/rec/glosario.htm), se define razonamiento como:

Razonamiento (lat. ratiotinatio): Toda inferencia o discurso por el que se llega a una conclusión partiendo de datos o premisas conocidas.

También en el sitio (.www.juntadeandalucia.es), se define como: Concepto de **Razonar**: razonar sobre algo es **"***hacer una averiguación sobre los fundamentos o sobre los principios últimos de algo*.**"**Cuando de un fenómeno averiguamos la causa, de una proposición la prueba o fundamento, poseemos un saber racional. Razonar es, pues, *ir de un objeto-cosa o pensamiento a su principio. Es penetrar en la intimidad de algo, descubriendo su ser más entrañable tras el manifiesto y aparente*. *(O.C.,* 111, p. 273).

Rodríguez Mena, Mario define razonamiento como: *Un conjunto de preposiciones (dos o más) en el que una de ellas, llamada* ***conclusión****, se pretende que esté fundada en o se infiera de la (s) otra (s), llamada* ***premisa*** *(s).*

La autora se acoge al concepto de Luís Rico Encarnación en su libro: La educación matemática en la enseñanza secundaria, página 33, donde expresa que razonamiento es**: la capacidad para establecer nuevas relaciones entre las unidades de información que constituyen un concepto, se expresa mediante una secuencia argumental a la que solemos llamar razonamiento. El razonamiento es la forma**

usual de procesar conceptos, es decir, de derivar unos conceptos de otros e implicar una nueva relación sobre la base de las relaciones ya establecidas
En el trabajo con alumnos, un razonamiento será todo argumento suficientemente fundado que dé razón o justifique una propiedad o relación. Las capacidades de expresión y comunicación de los alumnos las consideramos como una parte importante de su capacidad de razonamiento.

Las operaciones lógicas forman los mecanismos de los conocimientos. Los conocimientos asimilados activamente, al desarrollarse, se transforman en convicciones de los alumnos y en instrumento de su razonamiento y actividad práctica. En la enseñanza de la matemática donde mejor se consigue desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes es en la demostración de teoremas y resolución de problemas. Los alumnos deben aprender a discernir conscientemente las premisas de las conclusiones en cada razonamiento. La resolución de problemas se compone de una cadena de razonamientos.
Los alumnos al final de la enseñanza secundaria se hallarán "con suficiente dominio de las operaciones del pensamiento abstracto como para comprender los elementos básicos del método científico: la formulación de hipótesis, la observación controlada y la experimentación, la comprobación de las hipótesis, la elaboración de explicaciones y de teorías más o menos estructuradas" (MEC, 1989, p. 74). Se reconoce la importancia del razonamiento en general, del razonamiento inductivo en particular y de las acciones vinculadas directamente con el razonamiento inductivo.
En los objetivos generales que señala el Diseño Curricular Base para secundaria se encuentran acciones relacionadas con el razonamiento matemático inductivo, entre las que están: la incorporación de modos de argumentación habituales, la exploración sistemática de alternativas, la tenacidad y la perseverancia en la búsqueda de soluciones, y el trabajo con formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjeturas. Uno de los principios básicos presentes en el Diseño Curricular Base es la necesidad de partir del nivel de desarrollo del alumno, haciendo que la intervención educativa parta de las posibilidades de razonamiento y de aprendizaje que posean en los distintos niveles de su desarrollo evolutivo. Todo ello hace necesario conocer las capacidades que poseen los alumnos en cada nivel.

En los Estándares Curriculares del National Council of Teachers of Mathematics también se evidencian la necesidad y la importancia del razonamiento en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La noción de matemáticas que subyace en dicho documento está basada en la idea de que hacer matemáticas es algo más que adquirir y dominar un conjunto de destrezas, "comporta métodos de investigación y razonamiento, medios de comunicación y nociones sobre su contexto" (NCTM, 1991, p.5).

Los objetivos generales de los Estándares potencian que los estudiantes desarrollen hábitos mentales matemáticos por lo que el razonamiento matemático está presente en dichos objetivos. Uno de los Estándares para la educación secundaria presenta las matemáticas como razonamiento, tratando de cumplir tres objetivos: a) todos los estudiantes han de tener experiencia con actividades que conduzcan a apreciar el papel que cumplen los modos de razonamiento inductivo y deductivo, en las matemáticas y en otras situaciones fuera de éstas; b) ampliar el papel del razonamiento y subrayar su importancia en todos los cursos de matemáticas; c) prestar una mayor atención a la demostración por inducción. Se afirma que en secundaria, el currículo de matemáticas debe incluir experiencias numerosas y variadas que refuercen y amplíen las destrezas de razonamiento lógico para que todos los estudiantes sean capaces de: i) Elaborar y comprobar conjeturas. ii) Formular contraejemplos. iii) Seguir argumentos lógicos. iv) Juzgar la validez de un argumento. v) Construir argumentos sencillos válidos. Todo ello para que los futuros universitarios sean capaces de construir demostraciones de enunciados matemáticos, incluyendo demostraciones indirectas y demostraciones usando el principio de inducción. Estas capacidades que se proponen desarrollar están relacionadas con el razonamiento inductivo.

El razonamiento inductivo en secundaria es objeto de estudio para Neubert y Bingo (1992, p.20) quienes, como resultado de sus investigaciones, indican tres metas que se pueden conseguir con el trabajo con el razonamiento inductivo: aprender el contenido de la disciplina, practicar estrategias de razonamiento y desarrollar la seguridad en la habilidad de razonamiento.

Se considera que para que un individuo entienda la matemática es de suma importancia que sea capaz de razonar, que razonar matemáticamente es un hábito mental y, como todo hábito, ha de desarrollarse mediante un uso coherente en muchos contextos matemáticos. Dentro de las formas de pensar que se utilizan en la solución de los problemas, el razonamiento es extremadamente útil, dada su flexibilidad y la semejanza de su funcionamiento con el de los humanos. En los alumnos con buenas capacidades intelectuales es muy característico una alta plasticidad de razonamiento, de adaptación a las condiciones variables de la realidad. Los de baja cognoscitividad tienen razonamiento inerte, tendencia a trabajar por patrones (Brito, 1995, p.60).

Cuando los procesos de razonamiento relacionados con la justificación son tratados en niveles educativos de secundaria y primeros cursos de universidad, aparecen fuertes vinculaciones con la evidencia empírica y la búsqueda de patrones (Baker, 1996). Casi todos los estudiantes muestran duda e inseguridad durante la resolución de un problema, constantemente buscan el apoyo y respuestas a su trabajo, se le debe proporcionar al estudiante confianza en el mismo, transmitiendo la idea de que no siempre se llega a una solución “a la primera”. En la resolución de un problema, se pueden hacer ensayos y comprobaciones para desechar aquella respuesta que resulte errónea. Comenzar de nuevo y seguir otra estrategia o procedimiento. Ser perseverantes y no abandonar el trabajo observando a “primera vista” que el problema es difícil.

Se ha detectado que, en los alumnos, no es intuitiva la acción de seguir una estrategia sistemática ni organizar los datos que se van obteniendo, por lo que es algo a trabajar para crear hábito en estas acciones.

La habilidad de razonar está relaciona con el pensamiento y es propia de los seres humanos. Al razonamiento se le asocian procesos de pensamiento diferentes. Por una parte, los procesos que conllevan una inferencia explícita, son aquellos en los que de una o varias proposiciones, se infiere otra; estos procesos están intrínsecamente ligados a un lenguaje. Por otro lado se consideran los procesos inherentes a un acto de exploración (Duval, 1999). Citado por Polya.

En cuanto al razonamiento inductivo, Miyazaki, (2000), citado por Maria Consuelo Cañadas, considera que los alumnos deberían ser introducidos gradualmente desde las comprobaciones con casos particulares hasta las demostraciones formales, establece estadios, o pasos, en estudiantes de niveles inferiores a secundaria, desde una prueba inductiva hasta la demostración algebraica en matemáticas e indica que estos estadios proporcionan a los profesores una herramienta útil y fiable para ayudar a desarrollar y poder evaluar las habilidades de los alumnos en la realización de pruebas.

Fernández (2001) defiende que el principal foco de atención debería estar en fomentar las discusiones e investigaciones que posibiliten a los alumnos de secundaria construir, describir, representar patrones, desarrollar y aplicar las relaciones, hacer y verificar reglas o generalizaciones, y explorar propiedades matemáticas. Cuando los estudiantes realizan una tarea matemática en la que el razonamiento inductivo está involucrado:

1. ¿Comprenden los entrevistados la tarea que se les propone?
2. ¿Aparece dicho razonamiento de manera espontánea?
3. ¿Trabajan con casos particulares? En caso de que la respuesta sea afirmativa, ¿hasta cuándo los utilizan?
4. ¿Se llega a una generalización en todos los casos o se hace un razonamiento parcial?
5. Si se llega a una generalización, ¿es por medio de los casos particulares? ¿Lo hacen intuitivamente? ¿Formulan conjeturas?
6. Si formulan conjeturas, ¿las prueban con nuevos casos particulares?
7. ¿Qué criterios utilizan los estudiantes para validar las conclusiones a las que llegan ?
8. ¿Quedan convencidos los alumnos con sus propios razonamientos?
9. ¿Qué tipo de representación utilizan?

Investigaciones realizadas, (Jeffery, 1978; Almeida, 1996; Ibañes, 2001) han detectado grandes dificultades en la realización de estos pasos por parte de los alumnos y lo achacan a la escasez de trabajo sistemático de los estudiantes, sobre procesos informales de justificación de propiedades matemáticas.

1.3- Tareas docentes. Características.

Las exigencias históricas-sociales de los nuevos tiempos colocan al profesor ante un proceso de conceptualización de su práctica formativa y por tanto lo enfrenta ante el desafío del proceso de elaboración y orientación de la tarea docente de la clase como célula básica del aprendizaje de los alumnos, de manera que esta le permita lograr la formación humanista del hombre en un proceso de relación y generalización que los ponga en condiciones, no solo de aplicar, sino de transferir para transformarse así y al mundo que lo rodea.

Muchas son las definiciones que en la literatura se pueden encontrar de tarea docente, pero con la intención de que los rasgos esenciales que la tipifican se empleen por el PGI en el proceso de su elaboración, ejecución, control y evaluación y no como simple reproducción memorística, es que se penetra a continuación en su esencia.

Rasgos esenciales que tipifican a la tarea docente.

- Célula básica del aprendizaje y
- Componente esencial de la actividad cognoscitiva.
- Portadora de las acciones y operaciones que
- Propician la instrumentación del método y el uso de los medios
- Para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo.
- En un tiempo previsto.

<u>El aprendizaje</u>: Es en síntesis, el proceso de aprehensión por el alumno del contenido como parte de la cultura que debe ser asimilada por él en términos de conocimientos, habilidades, valores y rasgos de la actividad creadora en un proceso de integración y generalización, por tanto, la tarea docente debe elaborarse en función del alumno de sus posibilidades y ritmo de aprendizaje a partir del diagnóstico y el objetivo formativo previsto.

<u>La actividad cognoscitiva:</u> es un tipo especial de actividad humana que posibilita el conocimiento del mundo que nos rodea y debe ser dirigida conscientemente por el maestro y asimilada por el alumno en su proceso de aprendizaje.

<u>Las acciones</u> son los pasos lógicos que deben guiar a los alumnos para desarrollar su aprendizaje: por ejemplo, para resolver problemas matemáticos se pueden distinguir las acciones de:

- Comprender el problema.
- Buscar los medios posibles para la solución.
- Encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan (búsqueda de una vía de solución).
- Poner en ejecución el plan.

Volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla.

Las operaciones: constituyen la parte instrumental de la tarea docente en que se concretan y materializan las acciones, pues para resolver problemas, el alumno tendrá que valerse de las operaciones.

En el sistema de acciones dirigidas a comprender el problema, búsqueda de los medios y a la búsqueda de una vía de solución se puede destacar, entre otras, las siguientes operaciones:

- Determinar el tipo de problemas.
- Confeccionar boceto de la situación o tabla.
- Determinar lo dado y lo buscado, expresándolos mediante notaciones convenientes.
- Recordar conceptos y proposiciones relacionados con lo dado y lo buscado.
- Seleccionar los instrumentos para las solución.
- Buscar analogías en ejemplos o problemas ya resueltos.
- Determinar los problemas parciales que se deben resolver.
- Determinar una estrategia de solución.

Las acciones y operaciones deben conformarse de manera tal que en estrecha relación conduzcan, no solo al desarrollo de la habilidad, sino también unido a ella a la adquisición del conocimiento y al alcance de la intencionalidad educativa como una totalidad no dividida declarada ya en el objetivo formativo de la clase. Este es el particular que matiza la tarea docente de nuestros tiempos de revolución educacional.

El método: es la vía o modo que utiliza el profesor y el alumno para asimilar el contenido, su curso tiene lugar a través de procedimientos que constituyen momentos o eventos del método y el mismo propicia el desarrollo de las acciones y operaciones previstas en la tarea docente.

Los medios: son el soporte material del método y expresan la esencia del contenido. Los métodos y los medios permiten darle curso a las acciones y operaciones de la tarea docente para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo formativo.

El objetivo: Es el propósito o aspiración social que determina el resto de los componentes personalizados del proceso pedagógico. El objetivo formativo expresa en su estructura interna la unidad entre los conocimientos, habilidades y los valores a alcanzar y se direccionan integradamente en las acciones y operaciones de la tarea docente.

El tiempo previsto: es aquel necesario y suficiente para darle solución a la tarea docente, el que se necesita prever en función de las posibilidades de los alumnos y su interés de aprendizaje, determinado por el diagnóstico y la naturaleza y complejidad del contenido.

Es en la tarea docente como célula básica del aprendizaje, y la menor unidad del proceso docente educativo, donde se concreta la interrelación dinámica entre los componentes personales y personalizados.

Exigencias de la tarea docente:

La correspondencia entre el diagnóstico y la estrategia grupal, la atención a la diversidad a través de**:** el trabajo preventivo desde la clase, la correspondencia entre el tratamiento del contenido y las respuestas individualizadas**,** el tratamiento del contenido a partir de los intereses y motivaciones del grupo, tiene en cuenta los criterios y dudas de estudiantes en particular para dar explicaciones generales, la utilización de los recursos existentes que apoyan al proceso docente educativo**,** la demostración de la utilidad de la clase para su actividad a partir de las necesidades de la vida práctica**,** la simulación de situaciones docentes a partir de la práctica, la estimulación de la competencia comunicativa, el desarrollo de acciones de autoaprendizaje y autoevaluación, la orientación, ejecución y control del trabajo independiente, la calidad del trabajo político-ideológico, el uso de programas y recursos que aporta el programa de la revolución educacional.

La tarea docente constituye un medio a través de la cual se ponen de manifiesto los componentes fundamentales de la actividad pedagógica. Su función principal es la de organizar la participación de los sujetos que intervienen en el PEA, dentro y fuera del momento de la clase. Su esencia transformadora se manifiesta a través del método que se emplee para solucionarla, de manera que ofrezca un modo de actuación y sus características principales, según Garcés (2000) son: La variedad de formas y enfoques que pueda adoptar, no se da aislada de los componentes del PEA.,está dirigida a la formación multilateral de la personalidad. Otras características de la tarea docente son consecuencias del concepto acción, **"***como componente fundamental de la actividad***"** (Leontiev, 1956, p.46)

Entre estas características se destacan, se estructuran sobre la base de objetivos jerárquicamente determinados, su planteamiento tiene un carácter consciente y planificado, está necesariamente relacionada con el concepto de motivo, se realiza a través de una secuencia de determinadas acciones objetivamente condicionadas que se superponen e interrelacionan de diversas formas.

En esta caracterización se reafirma la concepción de que la tarea docente es la instancia donde se integran los componentes del PEA. Por tanto se considera que es en la tarea docente donde se plantean nuevas exigencias a los estudiantes, las cuales repercuten tanto en la adquisición de conocimientos, en el desarrollo del intelecto, así como en la formación de cualidades y valores, todo en función de formar un modo de actuación.

En un análisis realizado por (M. I.Majmutov, 1983) a mediados de la década de los setenta, revela las limitaciones que aún existían alrededor de la categoría tarea docente, las que se expresan a través de una marcada intención en producir una separación entre las categorías tarea docente y problema docente y el establecimiento de diferencias sustanciales entre la tarea docente como categoría **"**didáctica**"** y el problema como categoría **"** psicológica- didáctica- lógica **",** lo que se refleja en el siguiente planteamiento **" …** *(La tarea) es como la forma, como la capa o la expresión externa del problema* **".** Esta concepción de la tarea docente no permite considerar al problema docente como una tarea en sí mismo, pues se plantea que en el marco categoría tarea es imposible revelar el mecanismo de los actos internos (lógico-psicológico) del estudiante.

V. V. Davídov señala que **"**(…) *el dominio por parte de los escolares del procedimiento teórico generalizado de solución de cierta clase de tareas concretas particulares, constituye la característica sustancial de la tarea docente***"** (Davídov, V. V., 1987, p.15). Con ello, destaca la funcionalidad de la tarea docente como medio para aprender a resolver determinadas tareas concretas particulares, que podrían ser, por ejemplo, problemas propios de determinado contexto. O sea, las tareas docentes, son vistas por este autor como medio para la construcción del sistema cognitivo- instrumental necesario para la resolución de problemas, propios de determinado contexto.

Una definición sobre la tarea docente es la expresada por Carlos M. Álvarez de Sayas cuando plantea: **"**… *es el proceso docente educativo en el que el estudiante desarrolla* *una acción sencilla, en que se resuelve un problema específico, con un objetivo también inmediato, en el contexto del objetivo del tema* **"** (Álvarez, 1988, p.33).

Para Medina Rivilla, A. (1995), **"***Las tareas… son núcleos de actividades secuenciadas y estructuradas que permiten organizar la acción. Las tareas organizan la experiencia y estimulan el aprendizaje del alumno*…**"** (Medina Rivilla, A., 1995, P. 468).

Numerosos autores (Davídov, V. V., 1987; Concepción, M. R., 1989; Medina Rivilla, A., 1995). Álvarez de Sayas, C. M., 1996, 1999; Garcés, W., 1997; Silvestre, M., 1999; Fuentes González, H. C., 2000; Concepción, I., 2000; Sánchez, G., 2000; Zilberstein, J. y Silvestre, M., 2000; identifican la tarea como medio para dirigir y propiciar el aprendizaje de los estudiantes.

Autores como Silvestre, M., (2000); Zilberstein, J. y Pórtela, R., (2002), por su parte, consideran las tareas docentes "(…) como aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de estas, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad**"** (Silvestre, 2000, p.35).

Haciendo aún más evidente la función que se le adjudica a la tarea docente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, M.R.Concepción (1989), citando a N.E. Kuznetzova, establece que las mismas: *constituyen un medio para dirigir el proceso y procedimientos de la actividad por parte del profesor y el medio para dominar los conocimientos y las habilidades para los estudiantes*, (Concepción, M. R., 1989, p.123).

En los criterios analizados se evidencia una doble funcionalidad de la tarea docente atendiendo a cada uno de los polos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje como medio para aprender (para los estudiantes) y como medio para dirigir el aprendizaje (para los profesores).

Álvarez de Sayas, C. M. (1999), expresa que: **"***la explicación de un concepto y su correspondiente comprensión por el alumno, la realización de un ejercicio o de un problema por éste, son ejemplos de tareas docentes***"** (Álvarez de Sayas, C. M., 1999, p.116).

Fuentes González, H. C. (2000), considera que la tarea **"…** *puede ser interpretada como operación o como procedimiento dependiendo de que estemos considerándolo como actividad o como el método con que se enfrenta el problema***"** (Fuentes González, H. C.

2000, p.16). Criterio que no se comparte, pues equivale a considerarla instrumentación o recurso, propio del proceso de resolución de problemas, y no como cualquier actividad diseñada para enseñar o aprender, como coinciden en señalar la mayoría de los autores consultados.

Según Garcés (2000) **"**es común encontrar en la literatura pedagógica dos acepciones del término tarea**"** .La primera es cualquier tipo de ejercicio cuya relación exija la materialización de algún acto cognoscitivo. La segunda no es cualquier ejercicio, sino precisamente una **"**tarea**"** que frecuentemente se denomina **"**tarea cognoscitiva**"**, cuya solución conduce a los estudiantes a conocimientos y modos de acción nuevos para ellos (Garcés, 2000, p.42).

Se asume el criterio de Margarita Silvestre porque ella hace un reajuste acertado a nuestro contexto educacional cuando se refiere acerca de su definición de tarea docente, donde dice **que el alumno realice esta actividad en la clase o fuera de esta y que además busque información y adquiera conocimientos, desarrollando habilidades y la formación integral de la personalidad.**

CAPÍTULO 2: TAREAS DOCENTES DIRIGIDAS AL RAZONAMIENTO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

2.1 Constatación inicial.

Teniendo en cuenta el problema científico que se aborda en esta tesis, se procede a la determinación del estado inicial en cuanto al razonamiento de los problemas matemáticos en los estudiantes de la ESBEC: **"**Leoncio Hernández Lugo**"** lo que permitió un estudio diagnóstico cuyo resultado se expone en este epígrafe.

La población determinada está constituida por 45 alumnos que conforman la matrícula del grupo 3 de 7. grado, se seleccionó de manera intencional, una muestra conformada por 15 estudiantes lo que representa el 33,3% de la población. La muestra fue analizada y caracterizada individualmente para poder realizar el estudio que la autora desea hacer.

Compuesta por 5 varones y 10 hembras entre 12 y 13 años, con talla y peso acorde con la edad.

Para constatar el desempeño de los estudiantes en relación a las acciones principales a realizar para razonar un problema, se midieron 4 dimensiones con sus respectivos indicadores (Anexo 1).

Se comienza el estudio con una guía de observación (Anexo 2) aplicada al 100% de la población donde se pudo apreciar de manera general falta de interés en algunos estudiantes ya que requieren de muchas exigencias por parte del maestro para iniciar su trabajo, sienten que es una obligación y se aprecia cierta superficialidad al tratar el tema, en algunos se muestran pocas habilidades para planificar y organizar su trabajo, la mayoría no se representa el camino a seguir para buscar la vía de solución, existen dificultades para buscar nexos y relaciones, generalmente cometen errores en el procedimiento y en ocasiones existe escasa correspondencia entre las respuestas dadas y la vía de solución, frecuentemente se responde de forma correcta pero con escasos argumentos.

Teniendo en cuenta las dificultades anteriormente expuestas, se decide aplicar la misma guía de observación pero a la muestra seleccionada con el objetivo de realizar un estudio más detallado del problema.

Para evaluar la variable dependiente a partir del control cualitativo y cuantitativo de los indicadores se determinaron las categorías siguientes:

Dimensión 1

Nivel alto: Cumple con los tres indicadores.

Nivel medio: Utiliza medios y esquemas, pero requiere de exigencias y ayuda por parte del profesor para su trabajo.

Nivel bajo**:** No logra establecer los nexos y relaciones ni con ayuda del profesor.

Dimensión 2

Nivel alto: Cumple con todos los indicadores.

Nivel medio: Representa el camino a seguir, pero no cumple con los requerimientos planteados.

Nivel bajo**:** No se representa el camino a seguir, ni cumple con los requerimientos planteados.

Dimensión 3

Nivel alto: Ejecuta correctamente la vía de solución.

Nivel medio: Ejecuta la vía de solución pero con errores en el procedimiento.

Nivel bajo**:** No logra ejecutar la vía de solución por falta de conocimientos.

Dimensión 4

Nivel alto: Da respuesta acorde a las exigencias del problema y realiza valoraciones sobre la vía de solución.

Nivel medio: Responde correctamente pero no hace un análisis lógico de la solución.

Nivel bajo: La respuesta no se corresponde con la vía de solución.

La observación se realizó en el momento de la revisión de la tarea que se orientaba a los estudiantes en una clase de fijación, donde se alcanzaron los resultados siguientes (Anexo 3).

En la dimensión uno: de los 15 estudiantes observados solo 3 se encuentran en el nivel alto, pues muestran interés por realizar las transformaciones, utilizan medios, esquemas y determinan nexos y relaciones para un 30 % de la población, es decir, solo 1 de cada 5 estudiantes logra comprender correctamente el texto del problema; se encuentran en el nivel medio 5 de los 15 estudiantes pues utilizan medios y esquemas pero requieren de exigencias por parte del profesor para realizar su trabajo, es decir, no logran total independencia cognoscitiva, para un 33,3%. Los 7 estudiantes restantes se encuentran en el nivel bajo ya que no establecen nexos y relaciones ni con ayuda del profesor o del algún compañero lo que representa un 46,6% de la muestra seleccionada.

En la dimensión 2: se encuentran 4 estudiantes de los 15 observados en nivel alto para un 26,6% ya que se hacen una representación del camino a seguir para arribar a la respuesta y este cumple con los requerimientos planteados. En el nivel medio 4 estudiantes para un 46,6%, pues logran representar el camino a seguir pero no cumplen con los requerimientos planteados, en el nivel bajo se encuentran los 7 estudiantes restantes ya que no se representan el camino a seguir ni cumplen con los requerimientos planteados.

En la dimensión 3: solo 2 estudiantes de la muestra se encuentran en el nivel alto pues realizan correctamente la vía de solución para un 13,3%; 4 se encuentran en el nivel medio ya que ejecutan la vía de solución pero presentan errores en el procedimiento para un 26,6% y 9 estudiantes de los 15 se encuentran en el nivel bajo pues no logran ejecutar la vía de solución por falta de conocimientos lo que representa un 60% de la muestra.

En la cuarta y última dimensión solo un estudiante de la muestra seleccionada da respuesta acorde a las exigencias del problema y realiza valoraciones sobre la vía de solución. Dos estudiantes se encuentran en el nivel medio para un 13,3% pues responden correctamente pero no realizan un análisis lógico de la solución y 12 estudiantes se encuentran en el nivel bajo ya que la respuesta no se corresponde con la vía de solución lo que representa un 80% de la muestra.

Para comprobar el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes sobre el razonamiento en la resolución de problemas matemáticos se aplica una prueba pedagógica de entrada a la muestra seleccionada (Anexo 4) donde se midieron los indicadores correspondientes a las cuatro dimensiones establecidas constatándose que dichos conocimientos son incompletos, obteniéndose los siguientes resultados por preguntas: 7 de los 15 estudiantes pudieron responder la pregunta 1 para un 46,6%, 6 estudiantes de 15 tuvieron acceso a la pregunta 2 para un 40% y solo 2 estudiantes lograron responder correctamente la pregunta 3 para un 13,3% (Anexo 5).

El índice de acierto de cada problema tiene como peculiaridad de ser bastante variable, la realidad reveló que no todos los alumnos tienen al menos un problema resuelto, es decir, no tuvieron acceso al menos una vez a la estructura del problema, esto debido a las dificultades que presentan para razonar concienzudamente el mismo y a la imposibilidad de modelar situaciones reales, el índice referido tiende a reflejar cierto carácter oscilante, con la peculiaridad de que en los dos primeros problemas (los más fáciles) se obtienen los mejores resultados y en el último (el más difícil) los más bajos resultados. Al solucionar un problema, los alumnos se dirigen fundamentalmente a obtener determinado resultado y no analizan ni las peculiaridades de la formulación del texto, ni del procedimiento a través de los cuales le dan solución.

A continuación se realiza un análisis del comportamiento de los diferentes indicadores en las diferentes dimensiones (Anexo 6). En la primera dimensión: 9 de los 15 seleccionados no logran comprender el enunciado de problema debido a que no establecen los nexos y relaciones necesarios ni con la ayuda del profesor o sus compañeros de estudio, no reflexionan sobre los medios en la búsqueda de la idea de solución y no muestran interés por realizar las transformaciones para un 60% de estudiantes en el nivel bajo. Solo 3 de los estudiantes utilizan modelos de actuación pero requieren de intervenciones por parte del profesor para poder realizar su trabajo lo que representa un 30% de estudiantes en el nivel medio; los 3 estudiantes restantes se encuentran en el nivel alto ya que cumplen con todos los requisitos necesarios.

En la segunda dimensión: búsqueda de la vía de solución 9 estudiantes se encuentran en el nivel bajo ya que no se representan el camino a seguir, ni cumplen con los requerimientos planteados para un 60%; 3 estudiantes de los 15 seleccionados, o sea, 1 de cada 5 estudiantes representan el camino a seguir pero no cumplen con los requerimientos planteados por lo tanto se encuentran en el nivel medio; otros 3 estudiantes se encuentran en el nivel alto pues cumplen con todas las indicaciones lo que representa un 20% de la muestra seleccionada.

En cuanto a la tercera dimensión: realización de la vía de solución, se puede plantear que el total de estudiantes que se encuentran en el nivel bajo es 11 pues no logran ejecutar la vía de solución por falta de conocimiento, para un 73,3% de estudiantes en este nivel. En el nivel medio se encuentran 3 estudiantes para un 20% ya que ejecutan la vía de solución pero con errores en el procedimiento y solo 1 logra ejecutar correctamente la vía de solución.

En la cuarta y última dimensión 1 estudiante se encuentra en el nivel alto ya que es el único que da respuesta acorde a las exigencias del problema y realizan valoraciones sobre la vía de solución, otro estudiante responde correctamente pero no hace un análisis lógico de la solución para estar en el nivel medio, por su parte otros 13 estudiantes se encuentran en el nivel bajo ya que las respuestas no se corresponden con la vía de solución lo cual evidencia que prevalece en ellos insuficiencias para argumentar y llegar a conclusiones.

Como resultado de este análisis se puede plantear que solo 1 estudiante de la muestra seleccionada realiza correctamente todas las acciones principales que exige la resolución de problemas, por lo que se aprecia que las principales dificultades de la mayoría de los estudiantes están dadas por las serias limitaciones que tienen para razonar en cada una de las etapas para solucionar un problema.

Finalmente se realizó un entrevista grupal (Anexo 7) con el objetivo de determinar las causas por las cuales no saben resolver problemas matemáticos, en la cual la mayoría de ellos plantean que se sienten poco motivados al enfrentarse a los mismos pues les resulta muy difícil su comprensión por no saber escoger correctamente la vía de solución, otros plantean no tener suficientes habilidades para escribir en el lenguaje matemático las ideas de solución buscadas, en otros existen dificultades para argumentar y llegar a conclusiones como resultado de la vía de solución escogida, en algunos resulta difícil representarse un camino a seguir que cumpla con todos los requerimientos planteados y solo un estudiante manifiesta no presentar inconvenientes durante la resolución de problemas matemáticos.

2.2 Tareas docentes para contribuir al razonamiento en la resolución de problemas matemáticos.

2.2.1 Fundamentos

A continuación se describirá un procedimiento metodológico para la orientación de tareas docentes concebidas para contribuir al razonamiento de problemas matemáticos, el cual contiene en su estructura una **base orientadora** para el estudiante que favorece la comprensión y el análisis de los problemas matemáticos, dirigida por el profesor. La aplicación de la base orientadora tiene como objetivo esencial: entrenar a los estudiantes mediante un conjunto de procedimientos heurísticos que les permita un mayor razonamiento durante la resolución de problemas matemáticos de forma independiente. La misma contiene exigencias que guían en una etapa inicial como apoyo externo para la ejecución exitosa de la tarea docente planteada hasta que los estudiantes lo interioricen gradualmente y puedan trabajar sin él.

Base orientadora para contribuir al razonamiento de problemas matemáticos:

I-Comprende y analiza el problema.

1-Debes entender el problema.

Lee el problema cuidadosamente.

Reproduce el contenido del problema con tus propias palabras.

Reproduce la pregunta con tus propias palabras.

2-determina las magnitudes que se dan y las que se buscan.

Escribe las magnitudes que se dan.

Escribe las magnitudes que se buscan.

3-Debes determinar las relaciones en el problema planteado.

Escoge denominaciones para la (las) magnitud(es) que se busca(n) y para las magnitudes auxiliares.

Confecciona, si es posible, una figura que ilustre las relaciones importantes entre las magnitudes que se dan, las que se buscan y las auxiliares.

Representa las magnitudes que se correspondan en una tabla (cantidad-precio; distancia-tiempo;…).

4-Estima el resultado.

II-Halla el planteo matemático

1-Si es aplicable una fórmula para el cálculo de la magnitud que se busca, entonces plantea la fórmula. De lo contrario, determina una (varias) ecuación (es), mediante la (s) que pueda (n) determinarse la(s) magnitud (es) que se busca(n).

2-Plantea la fórmula. Considera que significan los símbolos de la fórmula y si coinciden con las denominaciones determinadas en I.

3-Transforma, si es necesario las fórmulas. Pasa a 5. La magnitud que se busca debe quedar aislada en el miembro izquierdo.

4- Determina una (varias) ecuación(es), mediante la (s) que pueda (n) determinarse la(s) magnitud (es) que se busca(n). Oriéntate en la selección de operaciones de cálculo o en el enunciado del problema, o en una tabla confeccionada, o en una figura. Utiliza en la formulación de la (s) ecuación(es) las denominaciones para las magnitudes que se buscan y para las magnitudes auxiliares. Si es necesario, introduce otras magnitudes auxiliares.

5-Haz ahora un planteo para el calculo de las magnitudes auxiliares. Comienza para esto nuevamente en II.1.Pasa después a III.

III-Resuelve los ejercicios matemáticos.

1-Haz un cálculo aproximado.

2-Transforma, si es necesario, las unidades de medida.

3-Calcula las magnitudes auxiliares y las magnitudes a comparar.

4-Calcula la (s) magnitud (es) buscada(S).

IV-Evalúa el(los) resultado (s).

1-Compara el calculo aproximado (también el resultado estimado) con el resultado obtenido.
2-Comprueba el resultado en el enunciado del problema.
3-Formula una oración de respuesta.
4-Determina si existe otra vía de solución.

Características de la base orientadora.

- Es necesario que el maestro conozca, y el alumno lo comprenda, que esta base orientadora no se da de una manera esquemática ni rígida, ni siempre es posible determinar con precisión los límites de cada una de estas, pues no se dan por lo general aisladas sino imbricados unas dentro de otras.

-Ofrece una forma de ayuda al alumno, es decir, no se diseña un procedimiento para que los alumnos elaboren estrategias o se apropien de algunas, sino que se utilizan de manera externa, como algo que existe y que el profesor utiliza en apoyo a su trabajo.

-Por su misma naturaleza, las exigencias planteadas tienen un carácter heurístico; no algorítmico; no se trata de formar patrones de conducta para utilizar una u otra exigencia, sino de dotar a los alumnos de herramientas que puedan utilizar cuando lo entiendan necesario; sobre todo, cuando no existe un camino natural para resolverlo.

Para el trabajo con esta base orientadora para la resolución de problemas, se darán algunas indicaciones:

- Los alumnos deben reconocer, ante todo, que existe esta base orientadora por si sienten la necesidad de utilizar una determinada sucesión de pasos en la realización de tales ejercicios, para llegar con mayor seguridad al objetivo.
- Mientras que los alumnos asimilen la sucesión de indicadores, el objetivo principal es la realización correcta de las distintas indicaciones.
- Todos los pasos de la base orientadora serán asimilados si cada una de las indicaciones por sí misma, se realiza en forma segura y rápida.

Como parte del procedimiento metodológico se ofrecen además **impulsos** para ayudar a razonar y pensar a los alumnos. Se ofrecen algunos ejemplos:

- *Exhortaciones*: observa…; compara…; analiza…; describe…; fundamenta…; considera…; comprueba…

● *Indicaciones sobre magnitudes y relaciones* dadas: ¿qué saben del ejercicio?; ¿está expresado así verdaderamente en el ejercicio?; lee el párrafo otra vez.

● *Reglas heurísticas*: por ejemplo si no hallas ninguna relación, entonces trata una vez más utilizando números muy simples en lugar de los números dados.

● *Indicaciones sobre magnitudes y relaciones:* ¿qué significa esta palabra, esta expresión, este número,…?

● *Preguntas que varían en forma hipotética las condiciones:* ¿qué sería si…? ; pero aquí no es así, ¿por qué?

● *Indicaciones sobre ejemplos análogos*, *en los cuales las relaciones esenciales aparecen en forma más simple que en el ejercicio dado:* vea el ejercicio tratado ayer.

● *Indicaciones que aclaran la situación:* ¿qué datos podrían tener influencia sobre las magnitudes a determinar?; ¿cómo se pueden nombrar las magnitudes dadas?

Procedimiento metodológico para la orientación de tares docentes concebidas para contribuir al razonamiento de problemas matemáticos.

1- Es necesario en el trabajo con la tarea docente explicar a los estudiantes la importancia que tiene para ellos razonar correctamente un problema matemático, por la utilidad social de esta actividad y significación que tiene para el desarrollo de su personalidad.

2- A partir de esa motivación, se analizan las exigencias que deben tener en cuenta para resolver los problemas matemáticos planteados en las tareas docentes orientadas. En este punto se precisa con el grupo de estudiantes las exigencias esenciales que debe cumplir la tarea docente para considerarse resuelta de manera correcta. En la etapa inicial esta base orientadora sirve como apoyo externo para la ejecución exitosa del problema matemático planteado en la tarea docente orientada hasta que los estudiantes interioricen gradualmente y puedan trabajar sin el apoyo externo, pues lo hacen a nivel mental.

3- Luego de analizada la base orientadora el profesor a partir de un ejemplo orienta cómo deben desarrollar la tarea docente utilizando la misma.

4- Finalmente el profesor realiza una valoración con el grupo, donde analiza si las exigencias planteadas en la base orientadora fueron cumplidas o no y con qué calidad estas se realizaron para lograr el objetivo a que se aspira (contribuir al razonamiento de problemas matemáticos).

Es preciso destacar que en la orientación de las tareas docentes la labor del PGI debe estar encaminada a preparar a sus estudiantes para que con la mayor independencia posible realicen la solución de estas y lograr de esta forma el razonamiento en los problemas matemáticos.

2.2.2 Tareas docentes.

Tarea 1: Mi profesor de matemática y yo.

Objetivo: Resolver problemas por la vía aritmética vinculados con la vida práctica.

El profesor de matemática le dice a sus alumnos:
Yo tengo dos niñas que aún no han llegado a los 12 años y al multiplicar sus edades se obtiene mí edad que es de 36 años. Uno de los estudiantes después de reflexionar le dice al profesor: si me da algún otro dato le digo la edad de sus hijas. El profesor conocedor profundo de la asignatura que imparte sonrió y le dijo: la mayor de mis hijas tiene el pelo rojo. El alumno quedó algo turbado pero después comprendió que el profesor le acababa de dar toda la información que necesitaba y le dijo correctamente la edad de sus hijas. ¿Qué edad tienen las niñas?

I- Comprende y analiza el problema

1-Debes entender el problema.

_ Lee cuidadosamente el problema. Di con tus palabras sobre qué trata.

_ Comenten lo que les dan y lo que se busca.

_ ¿Qué datos les dan? Dos edades que multiplicadas dan 36, pero que no exceden los 12 años. ¿Qué es lo que les preguntan? La edad de cada niña.

II-Halla el planteo matemático

-¿Se puede aplicar una fórmula para la solución del ejercicio? No.

-¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud que se busca? No.

III-Resuelve los ejercicios matemáticos.

-¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución del problema?

-¿Puede hacerse un esbozo o gráfico que esclarezca la situación? No.

-¿Con qué rama de la matemática se relaciona este problema? Con la aritmética.

-¿Existe alguna fórmula que ayude en la solución del mismo? No.

-¿Qué se hace entonces? Un análisis aritmético, mediante razonamientos lógicos. Se determinan los múltiplos de 36, puesto que al multiplicar las edades se obtiene 36, ellos son: 36 y 1; 2 y 18; 3 y 12; 4 y 9; 6 y 6.

Se procede al siguiente razonamiento: se especifica que las edades de las niñas no llegan a los 12 años, por tanto se analiza de estos múltiplos cuáles cumplen esa condición:

36 y 1→ No cumplen las condiciones, pues 36 es mayor que 12.

2 y 18→ No cumplen las condiciones, pues 18 es mayor que 12.

3 y 12→ No cumplen las condiciones, pues 12 es igual a 12.

6 y 6→ Cumplen con la condición.

4 y 9→ Cumplen con la condición.

Hasta el momento se tienen dos posibles soluciones pero no se ha terminado con las exigencias del problema. Se analiza ahora si es necesario o no el nuevo dato, el cual dice: la mayor de mis hijas tiene el pelo rojo.

-¿Qué aporta el nuevo dato? ¿Para qué se necesita conocer el color del pelo?
Si se hace un razonamiento profundo se darán cuenta que el color del pelo no es lo que se necesita del nuevo dato, pero si se brinda una información importante: que de las dos hijas una es mayor que la otra, por tanto con este nuevo dato se hará otro razonamiento.
Se trabajará ahora con los múltiplos de 36 que cumplen con la primera condición y se analizará si están en correspondencia con la nueva exigencia planteada.
6 y 6→ las dos edades son menores que 12, ¿Pero es una edad mayor que la otra? No, en este caso las dos edades son iguales, por tanto se puede desechar esta solución.

4 y 9 → las dos edades son menores que 12, ¿Pero es una edad mayor que la otra? Si, en este caso 9 es mayor que 4. Es decir, los números 4 y 9 cumplen con todas las exigencias del problema, su producto es 36 y una edad es mayor que la otra.

IV-Evalúa los resultados.

Comprobar el resultado en el enunciado del problema.

Se tienen dos niñas que sus edades no llegan a los 12 años y al multiplicar estas da como resultado 36.

4 es menor que 12 y **9** es menor que 12. Su producto es 36.Y por último 4 es menor que 9.

Para concluir se formula una oración de respuesta. Las niñas tienen 4 y 9 años respectivamente.

Control: mediante preguntas y respuestas.

Bibliografía: Software **“**Elementos Matemáticos**”**/módulo1/Aritmética/ejercicio 17, 18; 40-42; 44; 46-54; 85; 86; 88; 155; 156.

Libro de texto de sexto grado, ejercicio 14 y 15, página143.

Tarea 2: Un día de pesca.

Objetivo: Resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales vinculados con la vida práctica para desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes.

Un niño se fue a pescar con su papá y capturó cierto número de peces que depositó en un cesto. De regreso a su casa le entró hambre y se comió la mitad de los pescados que llevaba en el canasto y uno más, y prosiguió su camino. Más tarde tuvo hambre de nuevo y se comió la mitad de los pescados que le quedaban y uno más, quedando solamente un pescado en el cesto. ¿Cuántos pescados tenía el niño en su cesta al terminar la pesca?

I- Comprende y analiza el problema.

1-Debes entender el problema.

_ Lee cuidadosamente el problema. Di con tus palabras sobre qué trata.

_ Comenten lo que les dan y lo que se busca. ¿Qué datos les dan? Un niño que capturó cierto número de peces.

_ ¿Qué es lo que les piden? ¿Cuántos pescados tenía al concluir la pesca?

-¿Existe algún dato innecesario? No. ¿Serán suficientes los datos que les dan? Si.

II-Halla el planteo matemático.

-¿Se puede aplicar una fórmula para la solución del ejercicio? No.

-¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud que se busca? Si.

-¿Será necesario utilizar alguna variable? Si, para designar el número de peces que es desconocido. Luego se plantea lo siguiente: **X**→ número de peces.

Como se comió la mitad de los pescados se plantea esta situación como: **X/2**.

La mitad de los pescados y uno más de la siguiente forma: **X/2+1,** resultaría entonces **X/2+1= (X+2)/2→ como lo que se comió la primera vez**.

El siguiente razonamiento será determinar los pescados que le quedaban. Si se tiene x como la cantidad inicial de los peces y se le quita lo que se comió lógicamente se obtiene la cantidad que va quedando. Luego se plantea lo siguiente: X-(X+2)/2 ahora realizando las transformaciones matemáticas necesarias se obtiene: X-(X+2)/2= (X-2)/2.

(X-2)/2→ Será entonces la cantidad que le **quedaba**. Ahora sí se puede trabajar con la siguiente exigencia.

. Más tarde tuvo hambre de nuevo y se comió la mitad de los pescados que le quedaban y uno más.

((X-2)/2)/2→ la mitad de los pescados que le quedaban.

((X-2)/2)+1 → la mitad de los pescados que le quedaban y uno más.

Realizando las transformaciones matemáticas necesarias se obtiene:

(X-2)/2·1/2=(X-2)/4 (X-2)/4 +1 =(X+2)/4

(X+2)/4→ lo que se comió la segunda vez.

Quedando solamente un pescado en el cesto → **1**

Realizando todo este análisis están en condiciones de efectuar el planteo matemático correspondiente (la ecuación resultante).

Al total de peces que se tenía se le quita lo que se comió la primera vez y lo que se comió la segunda vez y queda un pez. **X-(X+2)/2-(X+2)/4=1.**

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

Realizando las transformaciones matemáticas necesarias en la ecuación.

X-(X+2)/2-(X+2)/4=1

$$\frac{4x-2(x+2)-(x+2)}{4}=1 \qquad \frac{4x-2x-4-x-2}{4}=1$$

4X-2X-4-X-2=4 X-6=4 X=4+6 X=10

IV -Evalúa los resultados.

Comprueba el resultado en el enunciado del problema.

Teniendo en cuenta que X es la cantidad de pescados, se puede llegar a la conclusión entonces que 10 pescados había en la cesta, le entró hambre y se comió la mitad de los pescados y uno más, es decir, la mitad de 10 es 5, más uno es 6. Luego le entró hambre de nuevo y se comió la mitad de los que le quedaban y uno más, es decir, si se comió 6 le quedaban 4, la mitad de 4 es 2 más uno son 3 los que se comió quedándole solamente un pescado , lo cual es correcto porque 4 menos 3 es igual a uno.

Para concluir se formula una oración de respuesta.

El niño tenía 10 pescados en la cesta.

Control: Por equipo

Bibliografía: libro de texto de sexto grado página108 estudiar ejemplo 1, 2 y 3; ejercicio del 1 al 10 página 110 a la 112 y del 2 al 11 página 114.

Cuaderno complementario de séptimo grado, estudiar página 99-102, ejercicio 26-35, página 108.

Tarea 3: El almacenero y los números.

Objetivo: Resolver problemas por la vía aritmética a través de una situación del medio natural en que se desenvuelve el alumno.

Todas las latas que había en un almacén se distribuyen en 143 cajas. Todas las cajas tenían igual número de latas, como resultaba imposible cargar todas las cajas en un camión, se vaciaron 11 cajas y se repartió su contenido entre las otras cajas. Ahora cada una de las cajas que quedan tiene dos latas más. ¿Cuántas latas hay en total?

I- Comprende y analiza el problema

-Leer el problema cuidadosamente.

-Reproducir el contenido del problema con sus propias palabras.

-Reproducir la pregunta con sus propias palabras. ¿De qué trata el problema?

-De una cantidad desconocida de latas que se distribuyen por igual en 143 cajas.

¿Qué les piden? Cuántas latas hay en total.

¿Qué condiciones plantea el problema? Que se necesita cargar las cajas en un camión, pero como todas no cabían, se decide vaciar 11 cajas y repartir su contenido entre las restantes, resultando que ahora cada caja tiene 2 latas más.

II-Halla el planteo matemático

¿Es aplicable una fórmula para la solución del ejercicio? No.

¿Con qué rama de la matemática se relaciona este problema? Con la aritmética.

¿Qué les dan? 143 cajas con igual número de latas, se vacían 11 cajas y se reparte su contenido en las restantes cajas, cada caja tiene ahora dos latas más.

¿Qué les piden? Total de latas.

Si se vacían 11 cajas, ¿qué operación matemática resulta? La sustracción.

¿Qué cantidad de cajas resultan entonces? 143-11.

¿Si cada caja tiene dos latas más, qué operación se realiza? La adición.

¿Con qué operación lo harán más ventajoso? Con la multiplicación.

Si las cajas tienen igual cantidad de latas. ¿Qué operación sería conveniente utilizar para determinar la cantidad de latas que tiene una caja? La división.

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

Se procede al primer análisis. Si se vacían 11 cajas, se sustrae esta cantidad del total de cajas, o sea: 143-11=132.

132 es el número de cajas que quedan.

-Se reparte el contenido de las 11 cajas entre las 132 que quedan y cada caja tiene dos latas más.

-Como cada caja tiene dos latas más, si se suma de dos en dos las latas de las 132 cajas se obtiene el total de latas que hay en las 11 cajas que se vaciaron, pero esta operación es más ventajosa si se multiplica 132·2=264.

264 es el total de latas que hay en las 11 cajas.

Pero como cada caja tiene un igual número de latas resulta conveniente dividir 264/11 para determinar la cantidad de latas que tiene una caja.

264/11=24

Cada caja tiene 24 latas. Pero la pregunta es: ¿Cuántas latas hay en total?

Para ello se multiplica la cantidad de cajas por la cantidad de latas que tiene una caja, de donde resulta: 143·24=3432.

IV -Evalúa los resultados.

Comprobar el resultado en el enunciado del problema.

11 cajas por 24 latas cada una, resulta 24·11=264.

132 cajas por 24 latas cada una es 132·24=3168.

Luego, 3168+264=3432.

Para concluir se formula una oración de respuesta.

Hay en total 3432 cajas.

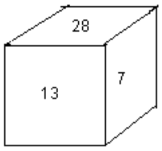
Control: Intercambio de libretas.

Bibliografía: Cuaderno complementario, página 55, ejercicio 5al10.

Tarea 4: Los números en el cubo.

Objetivo: Resolver problemas por la vía aritmética utilizando el tanto por ciento.

En el cubo que se observa en la figura, los números de las caras que se ven son el 25% de los que están en sus respectivas caras opuestas. ¿Cuánto suman los números que no se ven?



I- Comprende y analiza el problema

1-Debes entender el problema.

Leer el problema cuidadosamente. Reproducir el contenido del problema con sus propias palabras.

¿De qué trata el problema? De un cubo del que solo se tienen tres caras visibles.

¿Qué les piden? La suma de los números de las caras que no se ven.

¿Se plantea alguna condición en el problema? Si, que los números de las caras que se ven son el 25% de los números que están en sus respectivas caras opuestas.

¿Es necesario confeccionar una figura de análisis? No.

¿Es necesario confeccionar alguna tabla? No.

¿Qué es conveniente recordar en relación a los por cientos? La relación que existe entre las fracciones y los por cientos (los por cientos cómodos).

¿Es el 25% un por ciento cómodo? Si.

¿Con qué fracción que ustedes conocen se relaciona el 25%? Con 1/4 porque 25·4=100.

¿Qué significa por ejemplo que 13 es el 25% del número de su cara opuesta?

-Que 13 es la cuarta parte de ese número.

¿Y qué significa que sea la cuarta parte? Que cuando se divide el número entre 4 se obtiene 13, o lo que es lo mismo, que cuando se multiplica 13 por 4 se obtiene el número.

II-Halla el planteo matemático

¿Será necesario separar lo dado y lo pedido? Si.

Dan las caras visibles: 7, 13 y 28. Piden las caras no visibles.

¿Con qué rama de la matemática se relaciona este problema? Con la aritmética.

¿Son suficientes los datos para la resolución del mismo? No.

¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución del problema? Buscar los valores de las caras no visibles, para ello hay que utilizar la condición: los números de las caras que se ven son el 25% de los que están en sus respectivas caras opuestas.

-Realizando transformaciones matemáticas:

Al determinar el 25% de 7, se obtiene → 1/4·7

Al determinar el 25% de 13, se obtiene →1/4·13

Al determinar el 25% de 28, se obtiene →1/4·28

lll-Resuelve los ejercicios matemáticos.

Determinando los valores de las caras que no se ven:

1/4·7=28   1/4·13=52   1/4·28=112

Hasta el momento. ¿Qué se ha determinado? Los valores de las caras no visibles. ¿Se concluye el problema al determinar estos valores? No.

Recordando la pregunta inicial: ¿Qué les piden? Cuánto suman los números que no se ven.

¿Que operación matemática hay que realizar ahora? La suma. 28+52+112=192

lV -Evalúa los resultados.

Comprobar el resultado en el enunciado del problema.

¿7 es el 25% de28?, .si; porque 7·4=28   o   28·1/4=27

¿13 es el 25% de52?, .si; porque 13·4=52   o   52·1/4=13

¿28 es el 25% de112?, .si; porque 28·4=112   o   112·1/4=28

Formular la oración de respuesta. La suma de los números que no se ven es 192.

¿Existe otra vía de solución? Se puede trabajar sin utilizar los por cientos cómodos, por ejemplo: El 25% de quién es13. 25/100·X=13 y determinar el valor de X. Así se efectuarían de forma análoga los siguientes casos.

Control: Tarea extraclase.

Bibliografía: Estudiar epígrafe 1.3, página 77-80, cuaderno complementario de séptimo grado.

Tarea 5: Sorpresas en el cuadrado.

Objetivo: Resolver problemas donde se integran las áreas de la matemática (aritmética, álgebra y la geometría).

Un cuadrado A tiene $81m^2$ de área ¿Cuál es el perímetro de otro cuadrado B cuyo lado es igual al 50% del lado del cuadrado A?

I- Comprende y analiza el problema.

1-Debes entender el problema. Leer el problema cuidadosamente.

Reproducir el contenido con sus propias palabras.

¿De qué trata el problema? ¿Qué les dan? El área de un cuadrado.

¿Qué les piden? El perímetro de otro cuadrado.

¿Qué condición plantea el problema?

-Que el lado del segundo cuadrado es el 50% del primer cuadrado.

¿Cómo son los lados de un cuadrado? Iguales.

¿Cuántos lados tiene un cuadrado? Cuatro.

¿Se puede esbozar una figura para ilustrar relaciones importantes entre las magnitudes que se dan, las que se buscan y las auxiliares? Si.

II-Halla el planteo matemático

¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución del problema?

¿Será necesario utilizar variables para designar lo que se busca?

-Si, para nombrar el lado del cuadrado. Lado del cuadrado $\rightarrow x$

¿Es aplicable una fórmula para el cálculo de la magnitud que se busca?

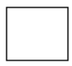
-Si, la fórmula del perímetro de un cuadrado.

¿Qué magnitud se debe determinar entonces? El perímetro de un cuadrado.

Se plantea la fórmula: $P=4x$. ¿Qué es para ustedes el perímetro?

-La longitud de algo; alrededor de la medida, en este caso del cuadrado.

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

-Si, se dibuja un cuadrado (se confecciona una figura de análisis). 

¿Con qué rama de la matemática se relaciona este problema? Con la geometría.

En el problema piden determinar el perímetro y dan el área. ¿Qué relaciones se pueden establecer entre los datos y la incógnita? En ambas fórmulas se utiliza el lado del cuadrado. $P=4x$ y $A=x^2$

¿Son suficientes los datos para la resolución del problema? No.

¿Es posible trabajar directamente en la fórmula del perímetro? No.

Si conocen el área del primer cuadrado. ¿Podrán obtener algún dato con esta información? El lado del cuadrado A.

¿Resultan ahora suficientes los datos? No. ¿Qué se debe hacer?

-El lado del segundo cuadrado es le 50% del lado del primero.

¿Si conoces el lado del cuadrado A, se puede calcular el perímetro del cuadrado B? Si, determinándole el 50%.

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

Calculando las magnitudes auxiliares. $A=x^2$ $81m^2=x^2$ $\sqrt{81}=x$ $x=9$

¿Ya son suficientes los datos? No.

¿Qué se precisa conocer para poder calcular el perímetro del cuadrado B? La longitud de su lado. Lado del cuadrado A=9 cm. Lado del cuadrado B=50% de 9.

De donde se obtiene: lado del cuadrado B=4,5 cm.

¿Se tienen ahora todos los datos necesarios? Si.

¿Se puede proceder a calcular el perímetro del cuadrado B, si se conoce la longitud de su lado? Si ¿Qué sugieren? Sustituir en la fórmula y calcular.

$P_{\square} B=4 \cdot x$ 4 **.**4, 5 =18 cm.

IV -Evalúa los resultados.

¿Es lógico el resultado según el texto del problema? Si.

¿Puede ser la longitud del lado del cuadrado B mayor que la longitud del lado del cuadrado A? No. ¿Tiene sentido plantear que el perímetro es igual a 18m? Si.

Se comprueba el resultado en el enunciado del problema.

Se da una oración de respuesta. El perímetro del cuadrado es de 18m.

Control: Trabajo práctico.

Bibliografía: Software **"**Elementos Matemáticos**"**/módulo 3/ejercicio197-218.

Tarea 6: Los animales de mi corral.

Objetivo: Resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales a través de situaciones de la vida práctica que contribuyan a desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes.

En mi corral hay la misma cantidad de gallinas que de carneros y además hay dos caballos. En total podemos contar 44 patas.

a) ¿Cuántas gallinas y cuántos carneros hay?

b) ¿Qué parte del total forman los cuadrúpedos?

c) El corral tiene forma rectangular con 10m de largo y la mitad de ancho. Queremos asignar a las gallinas la tercera parte del corral, a los carneros la mitad y a los caballos la cuarta parte. Esta distribución es:

__ posible __ imposible __ no hay datos.

I- Comprende y analiza el problema

1-Debes entender el problema.

Leer el problema cuidadosamente.

Reproduce el contenido del problema con tus propias palabras.

¿De qué trata el problema? ¿Qué les dan? Misma cantidad de gallinas que de carneros y dos caballos. En total 44 patas. ¿Qué les piden?

a) Total de gallinas y de carneros.

b) Parte del total que forman los cuadrúpedos.

c) Si es posible hacer cierta distribución en el corral.

¿Cuáles son los animales que consideran cuadrúpedos? Los que tienen cuatro patas. En este caso: ¿A quiénes se hace referencia? A los caballos y los carneros.

¿Será necesario realizar un análisis de la cantidad de patas de los animales? Si.

-Las gallinas→ 2 patas.

-Los carneros → 4 patas.

-Los caballos → 4 patas.

¿Qué especifican en los datos sobre las gallinas y los carneros?

Que son la misma cantidad.

¿Se podrán utilizar variables para designar las gallinas y los carneros (magnitudes desconocidas)? Si.

II-Halla el planteo matemático

¿Con qué rama de la matemática se relaciona el problema? Con el álgebra.

¿Es aplicable una fórmula para la resolución del ejercicio? No.

¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud (es) que se busca(n)? S. ¿Se pueden buscar relaciones o combinaciones para formular la ecuación? ¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución del ejercicio? Seleccionar la (s) variable (s).

Cantidad de gallinas→x

Cantidad de carneros→x

Total de patas→44

¿Por qué la misma variable para gallinas y carneros? Porque existe la misma cantidad.

-¿Se podrá establecer una relación entre la cantidad de animales y la cantidad de patas? Si. Cada gallina tiene 2 patas→2x. Cada carnero tiene 4 patas→4x. Cada caballo tiene 4 patas→2·4=8

Luego se procede a plantear la ecuación la ecuación. 2x+4x+8=44

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

¿A qué modelo matemático se ha arribado? A una ecuación.

¿Es conveniente recordar el procedimiento para resolver una ecuación? Si.

1-R.T.S en caso de que se existan.

Son semejantes 2x y 4x, sumando se obtiene 2x+4x=6x**;** luego: 6x+8=44

2- Se despeja la variable.

-Transponiendo el 8 con el signo contrario: 6x=44-8

-Realizando la operación indicada (sustracción) 6x=36

-Transponiendo el 6 con el signo contrario: x=36/6

-Realizando la operación indicada (división) x=6. Cantidad de gallinas y de carneros es 6.

b) ¿Cuántos cuadrúpedos hay? Recordando que son los animales de 4 patas, se tienen 2 caballos y 6 carneros, en total 8. ¿Cuál es el total de animales?

2 caballos, 6 carneros, 6 gallinas, en total 14 animales. ¿Qué parte es 8 de 12?

$$\frac{8}{14}=\frac{4}{7}$$

c) A los carneros se le quiere designar la mitad del corral, a las gallinas la tercera parte y a los caballos la cuarta parte, se suman entonces: 1/2+ 1/3+1/4=13/12

Como 13/12>1 es imposible. ¿Exista otra vía? Si.

Realizando un esbozo de la figura y determinando el área que ocuparía cada uno de los distintos animales y comparando esta extensión con los 50m² de área existentes.

IV -Evalúa los resultados.

¿Es lógico el resultado según el texto del problema? Si.

Se comprueba la solución en el texto del problema: existe la misma cantidad de gallinas que de carneros, es decir, 6 gallinas y 6 carneros y dos caballos y en total son 44 patas. Comprobando: 2 patas de las gallinas por 6 gallinas son **12** patas, más 4 patas de los carneros por 6 carneros son **24** patas, más 2 caballos por 4 patas cada uno son **8** patas; luego sumando12 más 24 más 8 se obtienen un total de **44** patas.

Se formula ahora una oración de respuesta. Existen en total 6 gallinas y 6 carneros.

Los cuadrúpedos forman las 4/7 partes del total. Es imposible realizar la distribución.

Control: Revisión de tarea

Bibliografía: Colección el Navegante. Software **"**Elementos matemáticos**"**. Módulo 3.

Tarea 7: La edad de José Martí.

Objetivo: Resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales a través situaciones de la vida práctica, resaltando la labor revolucionaria de José Martí.

Al nacer José Martí, Rafael María de Mendive tenía 32 años de edad, lo que representaba el triplo disminuido en 4 de la edad que tenía Martí al ingresar en el colegio de San Pablo que dirigía Mendive. ¿Qué edad tenía Martí al ingresar en este colegio?

a) Las ideas de José Martí en contra de la esclavitud se manifestaron en él desde muy temprana edad. Argumente la anterior afirmación.

I- Comprende y analiza el problema

1-Debes entender el problema. Leer el problema cuidadosamente.

Reproducir el contenido del problema con sus propias palabras.

¿De qué trata el problema?

¿Qué les dan? La edad de Rafael María de Mendive más una condición.

¿Qué es lo que les preguntan? La edad de José Martí.

¿Existe algún dato innecesario? No.

¿Se podrán establecer relaciones matemáticas para resolver el problema? Si.

¿Es necesario utilizar variables para designar los datos desconocidos? Si.

II-Halla el planteo matemático

¿Con qué rama de la matemática se relaciona el problema? Con el álgebra.

¿Se puede emplear una fórmula para la resolución del ejercicio? No.

¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud que se busca? Si.

¿Se pueden buscar relaciones o combinaciones para formular la ecuación?

-¿Se puede identificar la incógnita con una letra? Si.

En este caso ¿cuál es la incógnita? La edad de José Martí al ingresar al colegio.

Edad de José Martí→**X**

Edad de Mendive→**32 años**

¿Qué condición les dan? La edad de Mendive (32 años) representa el triplo disminuido en 4 de la edad de José Martí. ¿Cómo representar el triplo? → **3x**

¿Cómo representar disminuido en 4? → **3x-4**

¿Cómo establecer entonces la condición? → **3x-4=32**

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

¿A qué modelo matemático han arribado? A una ecuación.

¿Es conveniente recordar el procedimiento para resolver una ecuación? Si.

1-Despejar la variable.

-Transponiendo el 4 con el signo contrario. 3x=32+4

-Realizando la operación indicada (la suma). 3x=36

-Transponiendo el 3 con el signo contrario. X=36/3

-Realizando la operación indicada (la división). X=12

Se ha obtenido un resultado, pero: ¿Quién es x?

La edad de Martí al ingresar al colegio.

IV -Evalúa los resultados.

¿Es lógico el resultado según el texto del problema? Si.

Comprobar el resultado en el enunciado del problema.

-Triplo de la edad de Martí: $3 \cdot 12=36$

-Disminuido en 4: $36-4=32$

Coincide la edad de Mendive con la condición.

Para concluir se formula una oración de respuesta.

La edad que tenía Martí al ingresar al colegio de San Pablo era de 12 años.

Control: Preguntas heurísticas e intercambio de libretas.

Bibliografía: Software **"**Elementos matemáticos**"**/módulo 3

Cuaderno complementario 7.grado. Capítulo 2, epígrafe 2.2.

Tarea 8: La guerrilla del Ché

Objetivo: Resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales a través de situaciones prácticas fomentando en los estudiantes el valor patriotismo.

La guerrilla del Ché en Bolivia tenía 50 integrantes, eran cubanos el quíntuplo de los peruanos aumentado en 1, bolivianos eran 13 más que cubanos, uno era argentino cubano y uno argentino alemán. ¿Cuántos guerrilleros de cada nacionalidad lo conformaban?

a) ¿Qué vigencia tiene en los momentos actuales el pensamiento revolucionario del Ché?

I- Comprende y analiza el problema

1-Debes entender el problema. Leer el problema cuidadosamente.

Reproducir el contenido del problema con tus propias palabras.

¿De qué trata el problema? ¿Qué les dan?

-Que la guerrilla del Ché tenía 50 integrantes y varias condiciones con las nacionalidades. ¿Qué es lo que preguntan? Cuántos guerrilleros de cada nacionalidad formaban esta guerrilla.

¿Existe algún dato innecesario? No.

¿Se podrán establecer relaciones matemáticas para resolver el problema? Si.

¿Es necesario utilizar variables para designar los datos desconocidos? Si.

II-Halla el planteo matemático

¿Con qué rama de la matemática se relaciona el problema? Con el álgebra.

¿Se puede emplear una fórmula para la resolución del mismo? No.

¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud que se busca? Si.

¿Se puede Identificar la incógnita con una letra? Si.

En este caso, ¿Cuál es la incógnita? Para ello es necesario realizarse algunas preguntas:

¿Cuántos eran cubanos? El quíntuplo de los peruanos aumentado en 1

¿Cuántos eran peruanos? Es lo desconocido, luego será la primera incógnita.

Peruanos→**X**

Quíntuplo de los peruanos→5X

Aumentado en 1→5X+1

Luego eran cubanos→**5X+1**

-¿Cuántos eran bolivianos? 13 más que los cubanos.

Luego se plantea 5x+1+13=5x+14

Eran bolivianos→**5X+14**

-¿Cuántos eran argentinos-cubanos? → **1.** ¿Cuántos eran argentino-alemán? →**1**

Si ya se tiene la cantidad de cada nacionalidad, ¿qué se puede hacer ahora?

Confeccionar la ecuación. Como la suma de todos los guerrilleros es 50, se plantea entonces: 5x+1+x+5x+14+2=50.

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

¿A qué modelo matemático han arribado? A una ecuación.

¿Es conveniente recordar el procedimiento para resolver una ecuación? Si.

1-R.T.S en caso de que existan.

5x+1+x+5x+14+2=50

¿Quiénes son los términos semejantes en este caso? **5x; x; 5x** y **11; 4; 2**

¿Cómo reducir los términos semejantes? Sumando los coeficientes y manteniendo la parte literal.

5x+ x+5x=11x 1+14+2=17

Luego se obtiene: 11x+17=50

2-Despejando la variable.

-Transponiendo el 17 con el signo contrario. 11x=50-17

-Realizando la operación indicada (la sustracción). 11x=33

Transponiendo el 11 con el signo contrario. X=33/11

Realizando la operación indicada (la división). X=3

Han obtenido un resultado, pero ¿Quién es 3? ¿Han concluido el ejercicio con este resultado? No.

Teniendo en cuenta que x es la cantidad de peruanos se puede llegar a la conclusión de que eran **3** peruanos.

Como cubanos eran 5x+1, 5·3+1=15+1=**16**

Como bolivianos eran 5x+14, se obtiene: 5·3+14=15+14=**29**

IV -Evalúa los resultados.

¿Es lógico el resultado según el texto del problema? Si.

Comprobar el resultado en el enunciado del problema.

Comprobando si la suma de todos los guerrilleros es 50.

Cubanos→16

Peruanos→3

Bolivianos→29

Argentino-cubano→1

Argentino- alemán→1

16+3+29+1+1=50

Para concluir formulan una oración de respuesta.

Formaban la guerrilla del ché 16 cubanos, 3 peruanos, 29 bolivianos, 1 argentino-cubano y 1 argentino-alemán.

Control: Observación al desempeño.

Bibliografía: Libro de texto de sexto grado capítulo D. Trabajo con variables.

Software" Elementos matemáticos"/ejercicios/módulo 3.

Tarea 9: Los logros de nuestra revolución.

Objetivo: Resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales resaltando la obra de la revolución cubana en el campo de la revolución energética.

La revolución ha llenado una vez más de alegría a los niños de las zonas montañosas y más intrincadas del país. 2067 nuevas escuelas han sido electrificadas en todo el país. A través del novedoso y ecológico método de los paneles solares fueron electrificadas 1861 escuelas más que por otros métodos de electrificación. ¿Cuántas escuelas fueron electrificadas por la utilización de paneles solares y cuántas por otros métodos?

a) ¿Por qué consideras importante llevar la electricidad hasta todas las zonas montañosas de nuestro país?

I- Comprende y analiza el problema

1-Deben entender el problema.

Leer el problema cuidadosamente. Reproducir el contenido del problema con sus propias palabras.

¿De qué trata el problema? ¿Qué les dan?

Que fueron electrificadas en todo el país 2067 escuelas por paneles solares y otros métodos

¿Qué es lo que preguntan?

Cuántas fueron electrificadas por paneles solares y cuántas por otros métodos.

¿Podrán buscar relaciones para establecer una ecuación? Si.

¿Existe algún dato innecesario? No.

II-Halla el planteo matemático

¿Con qué rama de la matemática se relaciona el problema? Con el álgebra.

¿Se puede emplear una fórmula para la resolución del ejercicio? No.

¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud que se busca? Si.

¿Se pueden buscar relaciones o combinaciones para formular la ecuación?

¿Se puede Identificar la incógnita con una letra? Si.

En este caso, ¿Cuál o cuáles son las incógnitas? ¿Existe más de una? Si.

¿Qué se hará? Elegir la que se va a representar con una letra y expresar la otra en términos de la misma. Luego queda:

Por otros métodos→x

Por paneles solares→x+1865

Electrificados en todo el país →2067

¿Podrán ahora formar la ecuación? Si. x+x+1861=2067

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

¿A qué modelo matemático han arribado? A una ecuación.

¿Es conveniente recordar el procedimiento para resolver una ecuación? Si.

1-R.T.S en caso de que existan.

En este caso son semejantes: x y x

x+x =2x; se obtiene entonces: 2x+1861=2067

2-Despejando la variable.

-Transponer 1861 con el signo contrario.

2X=2067-1861;   resolviendo la operación indicada (la sustracción): 2X=206

-Transponiendo el 2 con el signo contrario: X=206/2;

Resolviendo la operación indicada (la división): X=103

Han obtenido un resultado, pero ¿Han concluido el ejercicio al hallar este valor de x? No.

¿Quién es x? Otros métodos de electrificación.

¿Qué falta por calcular? Por paneles solares, o sea, x+1861.

Sustituyendo se obtiene entonces: 103+1861=1964.

¿Han calculado todo lo que les piden? Si.

IV -Evalúa los resultados.

¿Es lógico el resultado según el texto del problema? Si.

Comprueba el resultado en el enunciado del problema.

Sumando 1964 y103 obtienen la cantidad de escuelas electrificadas: 2067.

Formulando una oración de respuesta. Fueron electrificadas por la utilización de paneles solares 1964 escuelas y por otros métodos 103 escuelas.

Control: Preguntas y respuestas.

Bibliografía: Libro de texto de sexto grado capítulo D. Trabajo con variables.

Tarea 10: Las costas de Cuba.

Objetivo: Resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales vinculados con la vida práctica y el entorno geográfico de nuestro país.

Las costas de Cuba tienen una longitud total de 5746 Km. Lo que excede en 672 al duplo de la longitud de la costa sur. ¿Cuál es la longitud de cada una de las costas de Cuba?

a) ¿Cómo contribuirías a la protección de las especies de la flora y la fauna que habitan en las costas de nuestro país?

I- Comprende y analiza el problema

1-Deben entender el problema. Leer el problema cuidadosamente. Reproducir el contenido del problema con sus propias palabras.

¿De qué trata el problema? De la longitud total de las costas de Cuba. ¿Qué les piden? La longitud de cada una de las costas.

¿Qué condiciones plantea el problema?

Que la extensión total excede en 672 al duplo de la longitud de la costa sur.

¿Existe algún dato innecesario? No. ¿Serán suficientes los datos que te dan? Si.

II-Halla el planteo matemático

¿Con qué rama de la matemática se relaciona el problema? Con el álgebra.

¿Se puede emplear una fórmula para la resolución del mismo? No.

¿Se puede plantear una ecuación mediante la cual se logre determinar la magnitud que se busca? Si.

¿Se pueden buscar relaciones o combinaciones para formular la ecuación?

¿Se puede Identificar la incógnita con una letra? Si.

En este caso, ¿Cuál o cuáles son las incógnitas? La longitud de la costa sur.

¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución del problema?

Es conveniente designar la variable y seleccionar los datos.

Costa sur→X Longitud total→5746

¿Se puede ahora formular la ecuación? No; todavía hay que trabajar con la condición.

Duplo de la longitud de la costa sur →2X

Si excede en 672, obtienen entonces: 2X+672.

¿Pueden ahora formular la ecuación? Si.

2X+672=5746

III-Resuelve los ejercicios matemáticos

¿A qué modelo matemático han arribado? A una ecuación.

¿Es conveniente recordar el procedimiento para resolver una ecuación? Si.

1-¿Existen términos semejantes? No.

2-Despejando la variable.

-Transponiendo el 672 con la operación contraria (La sustracción): 2X=5746-672

-Realizando la operación indicada: 2X=5074

--Transponiendo el 2 con la operación contraria (La división): X=5074/2

Realizando la operación indicada: X=2537

-Han obtenido un resultado. Pero, ¿han terminado con el ejercicio? No, solo han determinado la longitud de la costa sur, faltaría determinar la longitud de la costa norte.

Si se tiene la longitud total basta con sustraerle a esta cantidad la longitud de la costa sur obteniéndose: 2174-2537=2637.

IV -Evalúa los resultados.

¿Es lógico el resultado según el texto del problema? Si.
Comprueba el resultado en el enunciado del problema.
Duplo de la longitud de la costa sur: 2**.** 2537=5074
Luego, como 5746 excede en 672 al duplo de la longitud de la costa sur se tiene
5746-672=5074
Formular una oración de respuesta.
La longitud de cada una de las costas de Cuba es de 2537 la costa sur y 2637 la costa norte.
Control: revisión de libretas.
Bibliografía: Software” Elementos matemáticos”/ejercicios/módulo 3.
Cuaderno complementario 7.grado. Capítulo 2, epígrafe 2.2.

2.3 Validación de la puesta en práctica de las tareas propuestas.

Es necesario hacer referencia en el inicio de este epígrafe a la muestra seleccionada. La misma coincide con la que se tomó para constatar el diagnóstico inicial y la forman 15 estudiantes del grupo 7.3 de la ESBEC: **“**Leoncio Hernández Lugo**”**. Con el propósito de garantizar la validez de los resultados de la variable dependiente**:** El razonamiento en la resolución de problemas matemáticos, se combinaron el control inicial y final.

Primeramente se evaluó el estado inicial mediante un diseño pre-experimental, introduciendo luego las tareas docentes y finalmente se volvió a medir la variable de manera que se pudo llegar a determinadas conclusiones. Los indicadores de la variable se evaluaron durante el desarrollo de las diferentes tareas, utilizando varios instrumentos y técnicas como prueba pedagógica, guía de observación y entrevista. Como ya se ha señalado, en la fase inicial, después de debatir con los estudiantes la importancia de aprender a resolver problemas matemáticos de manera independiente, se procedió al análisis de las exigencias planteadas en **la base orientadora.**

Un análisis del comportamiento de los estudiantes en la etapa inicial, evidenció algunas particularidades a partir del procedimiento metodológico utilizado que consideramos de interés destacar, los estudiantes al no tener un dominio suficiente de cada exigencia planteada **en la base orientadora** y no estar habituados a este tipo de actividad hacían señalamientos superficiales, muestra de estos son: ¿Ahora tengo que utilizar siempre esto? ¿Creo que esto es más difícil? ¿Tengo que buscar la solución y además cumplir con todo esto?

Para constatar los conocimientos de los estudiantes acerca del razonamiento durante la resolución de problemas se aplicó una guía de observación (Anexo 2) para medir los indicadores correspondientes a las dimensiones establecidas, donde se pudo observar que los resultados fueron alentadores (Anexo 8). De los 15 estudiantes observados en la primera dimensión 14 se encuentran en el nivel alto para un 93,3%, se ve un aumento de 11 estudiantes en este nivel, muestran más entusiasmo, se sienten estimulados, seguros a realizar las actividades, establecen habilidades comunicativas, utilizan medios, esquemas, modelos, determinan nexos y relaciones y se ve un incremento de la autoestima y mayor independencia cognoscitiva. Solo 1 estudiante a pesar de utilizar medios y esquemas requiere de exigencias y ayuda por parte del maestro para iniciar su trabajo estando este en el nivel medio para representar un 6,6% de la muestra seleccionada y ningún estudiante se encuentra en el nivel bajo, es decir que 7 estudiantes superaron sus dificultades y ya logran establecer los nexos y relaciones necesarios para comprender el texto del problema.

En la segunda dimensión también hubo un avance significativo logrando cumplir con todas las indicaciones 14 estudiantes, es decir, 10 más de los que existían anteriormente, obteniéndose un 93,3% de estudiantes en el nivel alto. Solo un estudiante representa el camino a seguir pero no cumple con los requerimientos planteados para estar en el nivel medio y ninguno queda en el nivel bajo. De forma general se logró más profundidad al tratar el tema y llegar a la vía de solución.

En la tercera dimensión: 11 de los 15 estudiantes observados logran realizar correctamente la vía de solución para un 73,3%, obteniéndose un incremento de 9 estudiantes en el tercer nivel, tres de ellos quedan en el nivel medio pues logran ejecutar la vía de solución pero con errores en el procedimiento y solamente uno permanece en el nivel bajo ya que no logra ejecutar la vía de solución por falta de conocimientos.

En la cuarta y última dimensión 10 estudiantes logran llegar al tercer nivel pues emiten respuestas acorde a las exigencias del problema y reflexionan acerca de los resultados obtenidos, de ellos solamente uno busca otra vía de solución. Dos estudiantes quedan en el nivel medio para un 13,3% ya que responden correctamente pero no hacen un análisis lógico de la respuesta obtenida. Y solo en 3 estudiantes la respuesta no se corresponde con la vía de solución para permanecer en el nivel bajo.

También se apreciaron los cambios producidos por los estudiantes en cuanto al razonamiento durante la resolución de problemas con la aplicación de la prueba pedagógica de salida (Anexo 9) donde se mostró que (Anexo 10) en la pregunta 1 hubo un solo estudiante con dificultades en su realización para un 6,6%, en la pregunta 2 solo 2 estudiantes de 15 no lograron llegar a la solución para un 13,3%, en la pregunta 3 solo 2 estudiantes presentaron dificultades para un 13,3%. Lo que evidencia que hubo un incremento de las respuestas correctas con respecto al diagnóstico inicial.

Con la dirección del profesor en el análisis colectivo de las sucesivas tareas docentes orientadas, los estudiantes fueron adquiriendo habilidades con la utilización de la **base orientadora** y muchos de los señalamientos expuestos anteriormente desaparecieron. Realizando un análisis del comportamiento de los indicadores correspondientes a cada una de las dimensiones establecidas se puede decir que en esta etapa final del experimento (Anexo 11) en la dimensión 1, el total de los estudiantes logra comprender el texto del problema para un 100% de ellos en el nivel alto, también en su totalidad los 15 estudiantes logran buscar correctamente la vía de solución para un 100% en el nivel alto en la segunda dimensión. En la dimensión 3 existe un avance significativo de 10 estudiantes en el nivel alto, es decir, 11 se encuentran en este nivel para un 73,3% ya que ejecutan correctamente la vía de solución, 2 quedan en el nivel medio pues presentan errores en el procedimiento al ejecutar la vía de solución lo que representa el 13,3% de la muestra seleccionada, por otra parte dos de los 15 estudiantes quedan en el nivel bajo al no lograr realizar la vía de solución.

En la última dimensión analizada se ve un avance de 10 estudiantes que dan respuestas acorde a las exigencias del problema y logran realizar valoraciones sobre la vía de solución, es decir, 11 estudiantes alcanzan el nivel alto, un estudiante queda en el nivel medio ya que responde correctamente pero no analiza la lógica del resultado y solo 3 estudiantes de los 13 que habían anteriormente no dan una respuesta que se corresponda con la vía de solución para permanecer en el nivel bajo lo que representa el 20% de la muestra seleccionada.

La entrevista grupal realizada demostró que la mayoría de los estudiantes ya pueden aplicar los nexos y relaciones sin ayuda del profesor, manifestando estar más interesados y motivados para resolver cualquier tipo de problema, pues son capaces de razonar concienzudamente cada una de las etapas del problema llegando a encontrar otras vías de solución.

Luego del análisis de todas las técnicas aplicadas a modo de resumen se puede plantear que:

- Los estudiantes muestran entusiasmo y se sienten estimulados ante las tareas planteadas.
- Se ve un incremento de la autoestima, profundidad al tratar el tema y tomar decisiones.
- Se logró que los estudiantes consideraran que los conocimientos adquiridos aportan mucho a su vida personal y social.
- Ante cualquier problema planteado no se apresuran a tener un resultado sino que razonan concienzudamente cada una de las etapas del mismo.

En vista de lo anteriormente expuesto se pudo conformar un criterio valorativo integral del comportamiento de la variable dependiente. Se comprobaron los cambios producidos antes y después de la experimentación de las tareas docentes con la guía de observación (Anexo 12) y la prueba pedagógica (Anexo 13) donde se evidencia que se elevaron los conocimientos en cuanto a la resolución de problemas matemáticos debido al mayor razonamiento en cada una de sus etapas.

CONCLUSIONES.

De los resultados de la investigación realizada se concluye lo siguiente.

1. La revisión bibliográfica permitió profundizar en las diferentes concepciones acerca del tratamiento metodológico en la resolución de problemas matemáticos, las que son de gran importancia para el desarrollo de habilidades correspondientes.
2. La constatación inicial realizada permite afirmar que los estudiantes de 7. grado de la ESBEC: **"**Leoncio Hernández Lugo**"** presentan insuficiencias en relación al razonamiento de problemas matemáticos motivado esto por ser una actividad compleja e integral que requiere de la formación de modos de actuación, métodos de solución y procedimientos específicos.
3. Las tareas docentes con un procedimiento metodológico de orientación en el que se utiliza una base orientadora permiten lograr el razonamiento de problemas matemáticos.
4. La experiencia realizada constata que las tareas docentes son aplicables en la escuela media cubana actual y que a través de la orientación correcta de estas pueden lograrse niveles superiores en el razonamiento de problemas matemáticos, atendiendo a la precisión en la exigencia de lo que debe saber hacer el alumno y las condiciones reales que tiene para lograrlo.

RECOMENDACIONES

Incrementar el número de trabajos de investigación que centren su interés sobre los procesos de razonamiento que llevan a cabo los estudiantes, trabajos que indaguen sobre el razonamiento inductivo en alumnos de secundaria Básica. Además, que los resultados de este trabajo lleguen a los profesores, pues se considera importante para el aprendizaje de los sujetos el hecho de que el profesor general integral conozca cómo razonan sus alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

-Álvarez Pérez, Martha... (et al). (2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

--Álvarez de Zayas, Rita M. (1982). *El sistema de habilidades profesionales en la Metodología de la enseñanza de la Historia*. Revista Varona # 8. La Habana.

-Álvarez de Zayas, Carlos M. (1984). *Didáctica*. Material impreso.

________________________ (1984). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

________________________ (1999). *La escuela en la vida*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Ballester, Sergio. (1995). *Cómo sistematizar los conocimientos mate*máticos. La Habana. Editorial Academia.

-Ballester, Sergio… (et al). (1992). *Cómo consolidar conocimientos matemáticos.* La Habana. Editorial Academia.

-Ballester, S… (et al). (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática* Tomo1. La habana. Editorial Pueblo y Educación.

__________________ (2002). *El Transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la Planificación de la Enseñanza*. La Habana .Editorial Pueblo y Educación.

-Ballester, S. (et al). (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática* Tomo2. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Brito, Héctor. (1995). *Psicología general para los institutos Superiores Pedagógicos.* Tomo 2. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Campistrous, L y Rizo, C. (2001). *Sobre las hipótesis y preguntas científicas en los trabajos de investigación*. Revista Desafío Escolar. Año 5. Segunda Edición Especial.

_____________________ (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

____________________ (1999). *Algunas técnicas de resolución de problemas aritméticos*. Pedagogía.

-Castellanos Simons, D. (2002).*Aprender a enseñar en la escuela*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Castellanos D… (et al). (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador.* . La Habana. Colección Proyectos, ISPEJV.

-Castro Ruz, Fidel. (2006). *La política y la ideología*. En: Maestría en ciencias de la educación. Módulo 1. Primera parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Consuelo Cañadas, M. *Razonamiento Inductivo en los alumnos de Secundaria Básica.* En http://www.juntadeandalucia.es

-Diccionario de Autores. (2003). AMEI-WAECE. En http://www.monografías.com

-Diccionario Manual de la Lengua Española. (2007). Vox. © Larousse Editorial, S.L.

- Diccionario de la lengua española © (2005) Espasa-Calpe S.A., Madrid: En http://www.monografías.com

-Danilov, M. A. y M. N. Skatkin. (1981). *Didáctica de la escuela media*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Davidov, y. V. (1987). *Formación de la actividad docente en los escolares*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Fernández Arena, A. (1992.) *La didáctica contemporánea*. En introducción a la pedagogía. Barcelona, S. A. Barcelona.

-Fuentes González, H. C. (2000). *Didáctica*. Monografía. Escuela Superior Profesional. INPAHU. Santa Fe de Bogotá

-Fuentes González, H. C… (et al). (2001). *Dinámica del proceso docente educativo*. Monografía. CEES "Manuel F. Gran". Santiago de Cuba.

-Fiallo Rodríguez, Jorge. (1996). *Las relaciones intermaterias: Una vía para incrementar la calidad de la educación*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Fundamentos de la Investigación Educativa: *Maestría en Ciencias de la Educación*. Módulo 1. Segunda Parte.

-Fundamentos de la Investigación Educativa: *Maestría en Ciencias de la Educación*. Módulo 2. Primara Parte.

-Fundamentos de la Investigación Educativa: *Maestría en Ciencias de la Educación*. Módulo 2. Segunda Parte.

-García Trevijano, Carmen. (2002). *El arte de la lógica*. 2da. ed., Madrid, Tecnos, ISBN 84-309-3908-3.

-Garcés, Wilber. (2000). *El sistema de tareas como Modelo de Actuación Didáctica en la Formación de profesores de Matemática-Computación*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP" José de la Luz y Caballero". Holguín.

-González. V. E. (1987). *Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática*. Revista Paradigma, Vol.VIII, # 2 .Venezuela.

-Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Olimpiada Matemática. Argentina.

-Jungk, Werner. (1982).*Conferencia sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática.* Tres partes. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

- Kernerman Spanish Learners Dictionary © 2008 K Dictionaries Ltd All rights reserved.

-Labarrere, Alberto. (1987). *La formación de procedimientos generales para la formación de problemas matemáticos en la escuela primaria*. Revista Ciencia Pedagógicas #14 Ciudad de la Habana. Enero-Junio,

_______________ (1987*). Bases psicológicas de la enseñanza ce la resolución de problemas en la escuela primaria*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

_______________ (1988). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

.-Leontiev, A. N. (1975). *Psicología*. México. Editorial Grijalbo.

-Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Medina Ribilla, A. (1995). *Las actividades*. En Didáctica- adaptación. El currículum: fundamentación, diseño, desarrollo y evaluación 463-490. Madrid.

-MINED." *Programa Director de la Matemática*", (1998). Ministerio de la Educación. La Habana.

______ (2001). *Dirección del aprendizaje*. Reunión Nacional Preparatoria del Curso .Escolar 2001-2002. Material Mimeografiado.

-Ministerio de Educación. (1990)*. Programa de matemática 8vo grado* .La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

--Ministerio de Educación. (2002). *Programas y precisiones de la asignatura Matemática en las secundarias Básicas seleccionadas*. Curso escolar 2002-2003. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Ministerio de Educación. (2005). *VI Seminario Nacional para Educadores*.

-Ministerio de Educación. (2006). *VII Seminario Nacional para Educadores*.

-Moreno, L.G.Waldegg. (1992). *Constructivismo y Educación Matemática*. Educación Matemática. Vol.4. No 2. Grupo Editorial Iberoamérica. México.

-Muller, Horst: (1987). *El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la Matemática*. Folleto. ISP" Frank País García.

-Neubert y Binko: *Razonamientos llevados a cabo por los escolares.* En http://www. Filosofía. Net/ materiales/rec/glosario.htm

-Palacio, Peña Joaquín. (2003*). Colección de Problemas matemáticos para la vida*. La Habana. Editorial Pueblo y educación.

-Polya, George. (1966). *Matemáticas y razonamiento pausible*. Editorial Trillas. México.

-Polya, George. (1996). ¿*Cómo plantear y resolver problemas*? Editorial Trillas. México.

-Programa de séptimo grado. (2004). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Puig, S. (2003). *Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo*. ICCP, La Habana, (material mimeografiado).

-Ribnikov, K. (1987). *Historia de las Matemáticas*. Primera Edición en Español. Moscú. Editorial MIR.

-Rico Encarnación Luis. *La educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. En http:// boks, google, es.

-Rico, P .y otros. (2004) .*Proceso de Enseñanza-Aprendizaje desarrollador en la Escuela Primaria.* La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Rizo, Celia. (1983). *La formación de habilidades y capacidades en la enseñanza de la Matemática*. Revista Educación # 13. Enero-Junio.

-Riverón, R. (1997). *La optimización en el contexto de la enseñanza de la Matemática para la escuela primaria del nivel medio*. Tesis en opción al título de Master en didáctica de la Matemática. Holguín.

-Rodríguez, Mena Mario*. Diagnóstico y estimulación del razonamiento analógico en los escolares. Implicaciones para el aprendizaje*. En -http://www. Filosofía. Net/ materiales/rec/glosario.htm

-Rubinstein, S.L. (1966). *Psicología del pensamiento*. La Habana. Editora Universitaria.

_____________ (1966). *El proceso del pensamiento*. *El pensamiento y los caminos de su investigación.* La Habana. Editora Universitaria.

_____________ (1986). *El principio de la actividad creativa*. Cuestiones de psicología # 4.

-Santos, L. M. (1992). *Resolución de problemas*; El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las Matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 4 (2). Agosto.

- Schoenfeld, A. H. (1985). *Ideas y Tendencias en la resolución de problemas*. Separata del libro. *La enseñanza de la matemática debate*. Madrid. Ministerio de la Educación y Ciencia.

-Silvestre Oramas, Margarita. (1993).*Metodología y técnicas que contribuyen a estimular el desarrollo intelectual.* Proyecto cubano TEDI.

-Silvestre Oramas, M... (et al). (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

-Talizina, N. (1985). *Psicología de la enseñanza*. Moscú. Editorial Progreso.

___________ (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú. Editorial Progreso.

- Víveres Pérez, José. (1998). *Epistemología, interdisciplinariedad y didáctica de la Matemática*, en Paradigma, vol.9 No.1-2. Maracay,

-Zilberstein Toruncha, J. (2000). *Aprendizaje, enseñanza y desarrollo*. En *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje*? , de M. Silvestre y J. Zilberstein. México. Ediciones CEIDE.

Anexo 1: Dimensiones e indicadores.

Dimensiones	Indicadores
1-Comprensión del texto del problema.	a) Interés por realizar las transformaciones. b) Determinación de los nexos y relaciones. c) Utilización de medios, modelos, esquemas
2-Búsqueda de la vía de solución.	a) Representación del camino a seguir para arribar a la respuesta. b) El camino representado cumple con los requerimientos planteados.
3-Realización de la vía de solución.	a) Resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas.
4-Comprobación de la vía de solución.	a) Analiza como logró el resultado. b) Redacta la respuesta correctamente.

Anexo 2: Guía de observación.

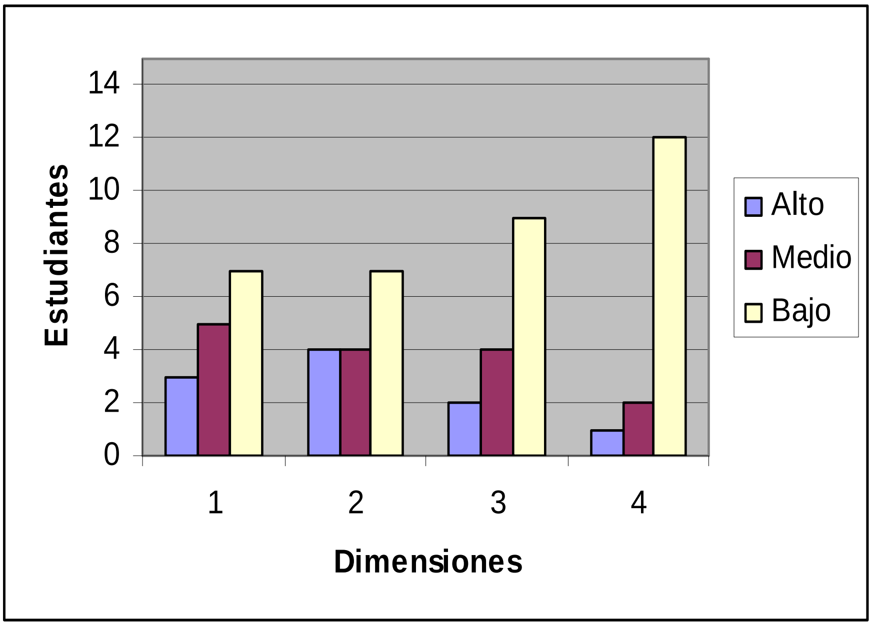
Objetivo: Observar el desempeño de los estudiantes seleccionados de manera intencional en relación a las acciones principales que realizan para razonar un problema matemático.

Estudiantes	Dimensiones							
	1			2		3	4	
	a	b	c	a	b	a	a	b
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Observación: Las dimensiones con sus respectivos indicadores aparecen reflejadas en el anexo 1.

Anexo 3: Resultados de la guía de observación (de entrada).

Estudiantes	Dimensiones											
	1			2			3			4		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
1			X			X			X			X
2			X			X			X			X
3		X			x			X				X
4			X			X			X			X
5			X			X			X			X
6		X			X			X			x	
7			X			X			X			X
8		X			X				X			X
9	X			X			x				X	
10	X			X			X			x		X
11		X			X				X			X
12		X		X				X				X
13	x			x				X				X
14			X			X			X			X
15			X			X			X			X
Total	3	5	7	4	4	7	2	4	9	1	2	12
%	20	33,3	46,6	26,6	26,6	46,6	13,3	26,6	60	6,6	13,3	80



Anexo 4: Prueba Pedagógica de entrada.

Objetivo: Determinar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la resolución de problemas.

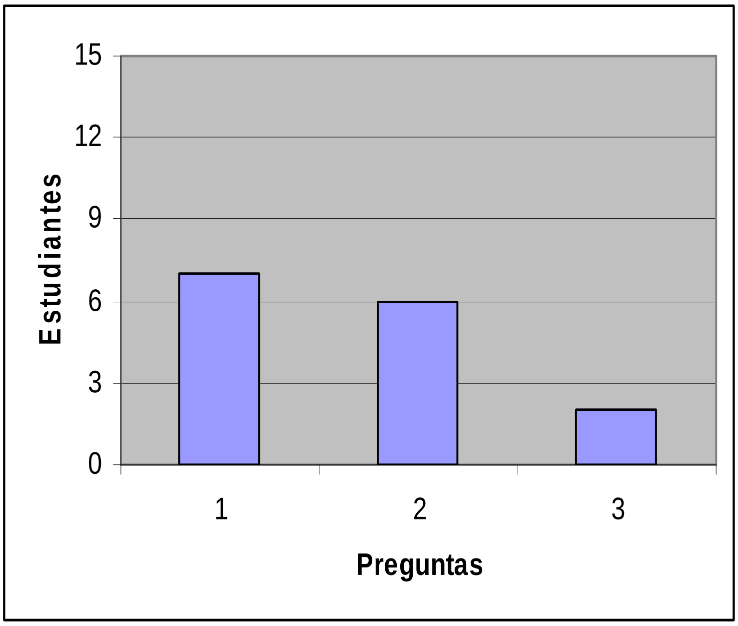
1-Roberto tiene 10 bolsillos y 44 monedas de platas, quiere pones monedas en todos los bolsillos, repartiéndolas de tal modo, que cada bolsillo contenga un número diferente de monedas. ¿Puede hacerlo? ¿Por qué?

2-En la casa de José había encima de la mesa una cesta que contenía naranjas, pero llegó María de visita y decidió ingerir de las mismas, comiéndose la mitad de las naranjas que había, al terminar volvió a revisar la cesta y vio que quedaban bastante, entonces se comió dos mas, quedando solamente 4 naranjas. ¿Cuántas naranjas había en la cesta, antes de comenzar María a comer de ellas?

3-En un rebaño de 100 ovejas, el 98% son blancas y el resto son negras. ¿Cuantas ovejas blancas hay que sacar del rebaño para que el por ciento de ovejas blancas disminuya al 96%?

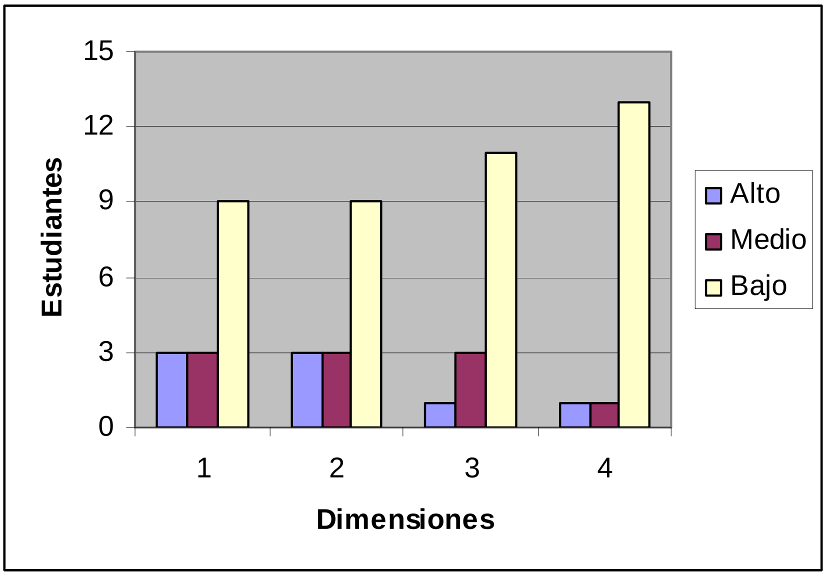
Anexo 5: Resultados de la prueba pedagógica de entrada por preguntas.

Pregunta	1	2	3
Alumnos aprobados	7	6	2
%	46,6	40	13,3



Anexo 6: Resultados de la prueba pedagógica (de entrada).

Estudiantes	Dimensiones											
	1			2			3			4		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
1			X			X			X			X
2			X			X			X			X
3		X			x			X				X
4			X			X			X			X
5			X			X			X			X
6		X			X			X			x	
7			X			X			X			X
8			x			x			X			X
9	X			X					x			x
10	X			X			X			x		
11		X			X			X				X
12			x			X			x			X
13	x			x					x			X
14			X			X			X			X
15			X			X			X			X
Total	3	3	9	3	3	9	1	3	11	1	1	13
%	20	20	60	20	20	60	6,6	20	73,3	6,6	6,6	86,6



Anexo 7: Entrevista realizada a los estudiantes.

Objetivo: Determinar las causas por las cuales los estudiantes no saben resolver problemas matemáticos.

Necesitamos aplicar una entrevista grupal donde expongan sus criterios del por qué no saben resolver problemas matemáticos. Es preciso conocer la aprobación de ustedes para realizarla y para ello el éxito dependerá del protagonismo que manifiesten en sus respuestas diversas.

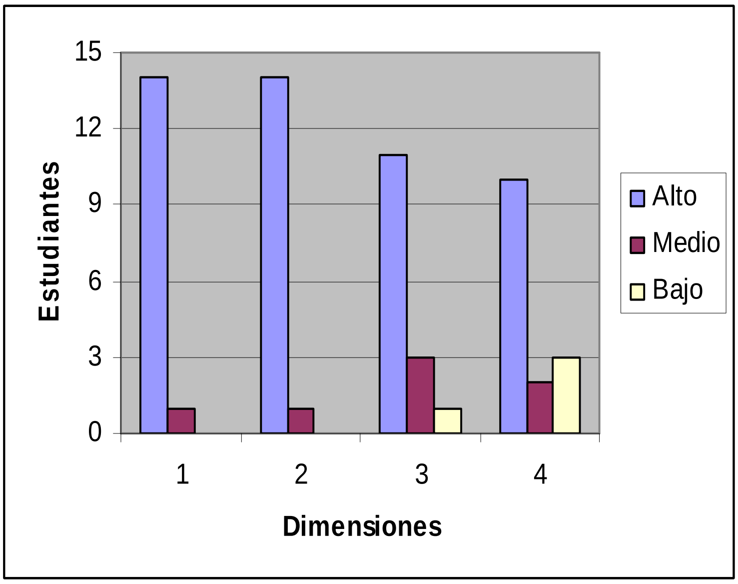
1-¿Cómo te sientes en una clase de matemática al enfrentarte a la resolución de problemas? ¿Por qué?

2-¿Cuáles son tus principales limitaciones para resolver problemas matemáticos?

3-¿Por qué crees que tienes esas limitaciones?

Anexo 8: Resultados de la guía de observación (de salida).

Estudiantes	Dimensiones											
	1			2			3			4		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
1	x			x				x				X
2	X			X			X				x	
3	X			X			X			X		
4	X			X			X				x	
5	X			X				x				X
6	X			X			X			X		
7	X			x				x				X
8	X			x			X			X		
9	X			X			X			X		
10	X			X			X			X		
11	X			x			X			X		
12	X			X			X			X		
13	X			x			X			X		
14	X			x			X			X		
15		x			x				X	x		
Total	14	1	-	14	1	-	11	3	1	10	2	3
%	93,3	6,6	-	93,3	6,6	-	73,3	20	6,6	66,6	13,3	20



Anexo 9: Prueba pedagógica de salida

Objetivo: Determinar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la resolución de problemas.

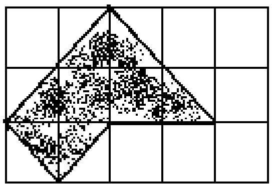
1-Un programa de televisión comienza a las 8:45 pm y duró 24 min. Entonces terminó a las:

1__ 9:10 am   2__ 9:25 pm   3__9:10 pm   4__9:15 pm

.

2- Un gato se fue a pescar y capturó cierto número de peces que depositó en un cesto. De regreso a su casa le entró hambre y se comió la mitad de los pescados que llevaba en el canasto y uno más, y prosiguió su camino. Más tarde tuvo hambre de nuevo y se comió la mitad de los pescados que le quedaban y uno más, quedando solamente un pescado en el cesto. ¿Cuántos pescados tenía el gato en su cesta al terminar la pesca?

3-Se tiene un pliegue de cartulina de forma rectangular, dividido en cuadritos iguales, todos de un cm cuadrado en el que se ha marcado una pieza como indica la parte sombreada de la figura.

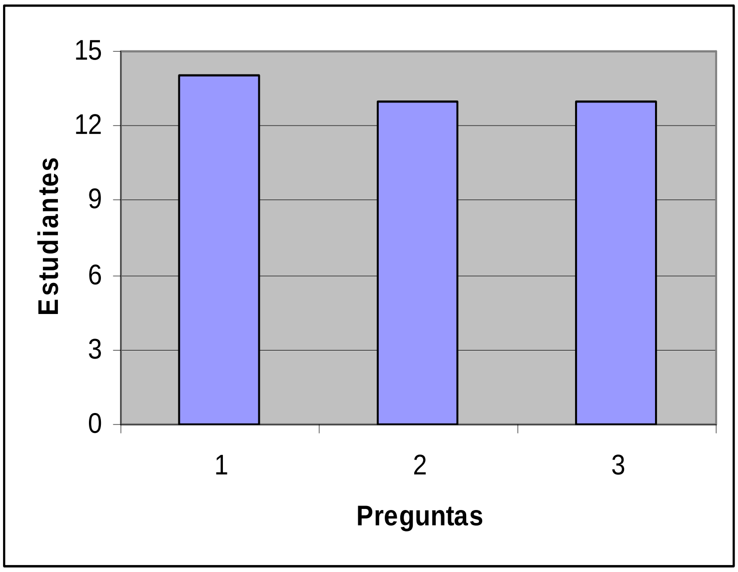


Señala cuales de las siguientes proposiciones son falsa.

a) __El área de la parte no sombreada es de 15cm².
b) __La parte sombreada tiene tantos cuadrados pequeños como la no sombreada.
c) __El área de la figura sombreada es el 33,3% de la del triangulo.

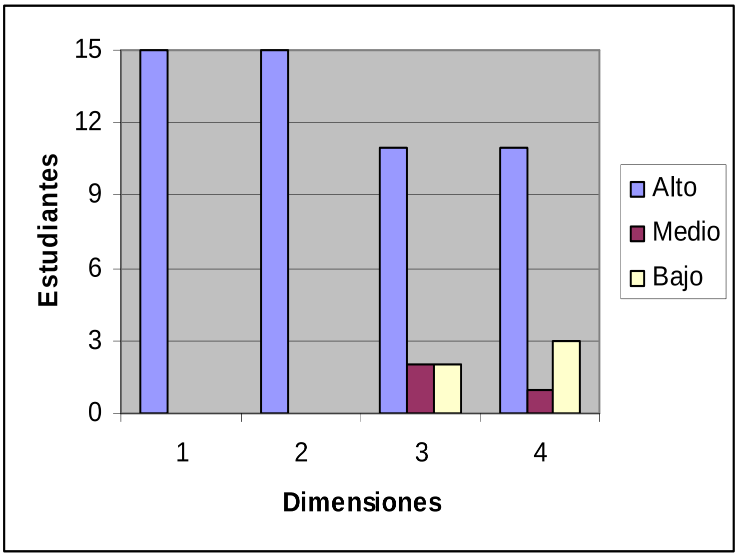
Anexo 10: Resultados de la prueba pedagógica de salida por preguntas.

Pregunta	1	2	3
Alumnos aprobados	14	13	13
%	93,3	86,6	86,6



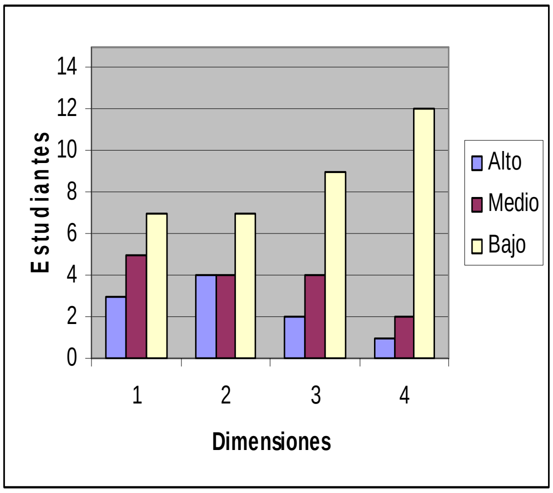
Anexo 11: Resultados de la prueba pedagógica (de salida).

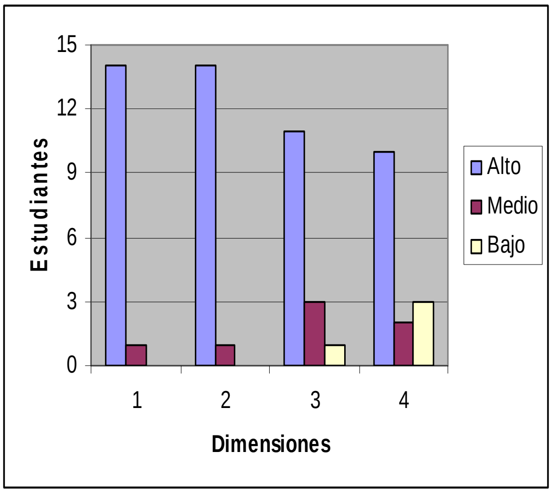
Estudiantes	Dimensiones											
	1			2			3			4		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
1	x			x				x			x	
2	X			X			X			x		
3	X			X			X			x		
4	X			X			X			x		
5	X			X			X			x		
6	X			X			X			x		
7	X			X			X			x		
8	X			X				x				X
9	X			X			X			x		
10	X			X			X			x		
11	X			X			X			x		
12	X			X			X			x		
13	X			X			X			x		
14	X			X					X			X
15	X			X					X			X
Total	15	-	-	15	-	-	11	2	2	11	1	3
%	100	-	-	100	-	-	73,3	13,3	13,3	73,3	6,6	20



Anexo 12: Resumen comparativo de las dimensiones (guía de observación).

Dimensiones	Inicial			Final		
	A	M	B	A	M	B
Comprensión del texto del problema.	3	5	7	14	1	_
Búsqueda de la vía de solución.	4	4	7	14	1	_
Realización de la vía de solución.	2	4	9	11	3	1
Comprobación de la solución.	1	2	12	10	2	1





Anexo 13: Resumen comparativo de las dimensiones (prueba pedagógica).

Dimensiones	Inicial			Final		
	A	M	B	A	M	B
Comprensión del texto del problema.	3	3	9	15	_	_
Búsqueda de la vía de solución.	3	3	9	15	_	_
Realización de la vía de solución.	1	3	11	11	2	2
Comprobación de la solución.	1	1	13	11	1	3