

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
ENRIQUE JOSÉ VARONA

***LA SUPERACIÓN DE LOS MAESTROS PRIMARIOS EN LA FORMULACIÓN
DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS***

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE
DOCTOR EN CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

AUTOR: MsC Daniel González González

TUTORA: DrC Julia Añorga Morales

CONSULTANTE: DrC Sergio Ballester Pedroso

Ciudad de La Habana

2001

DEDICATORIA

Dedico esta obra, con todo cariño, admiración y respeto:

A los Maestros Primarios en ejercicio y en formación, de todo el país.

A Yusely y a Mercy, por el esfuerzo, dedicación y constancia en la valiosa ayuda ofrecida durante todo el trabajo. Con ellas, a todos los familiares y amigos que me ayudaron y apoyaron siempre.

A mi tutora, Julia Añorga, por su inestimable ayuda, estímulo y aliento constantes, sin los que no habría podido ni siquiera comenzar. Con ella, a Ballester y a todos los directivos y profesores de nuestro Instituto, que con gran sentido de la solidaridad y la cooperación me ofrecieron sus valiosas ideas, sugerencias y recomendaciones.

Al colectivo del Centro de Documentación del Ministerio de Educación, por su colaboración y apoyo en todo momento. Con ellos, a todos los compañeros del Organismo Central y del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, que igualmente me ayudaron y alentaron cada vez que los necesité.

A todos, además, mi infinita gratitud.

RESUMEN

El tratamiento de los problemas matemáticos es uno de los aspectos de la enseñanza de la Matemática que más aporta al desarrollo intelectual, al saber y al poder matemáticos y a la formación en valores del individuo. A su vez, es también uno de los aspectos que más dificultades presenta tanto en su enseñanza como en su aprendizaje. De las tres competencias matemáticas que se deben desarrollar en las escuelas sobre este complejo de materia (*Identificación, formulación y resolución de problemas*), es la formulación de problemas matemáticos la menos atendida.

En esta tesis se logra la conceptualización y sustentación teóricas de la formulación de problemas matemáticos como una competencia específica y se destaca su contribución al desarrollo integral del hombre. Se sustenta además, desde los puntos de vista filosófico, psicológico y pedagógico, una estrategia de superación para los maestros primarios sobre la formulación de problemas matemáticos, con énfasis en los presupuestos teóricos de la Educación Avanzada.

Se exponen los resultados de la aplicación de un primer intento de solución a la insuficiente formación de los maestros primarios en la enseñanza de la Matemática, a partir de la determinación de las dificultades que presentan en la formulación de problemas y de los factores asociados a ellas. Además, se valoran los resultados de la consulta a expertos realizada sobre esa propuesta.

A partir de estos elementos se presenta el diseño de una estrategia de superación para los maestros primarios y su instrumentación práctica, sobre la base de la combinación sistémica de varias formas de Educación Avanzada. Para ello se logra la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos, como el contenido de la estrategia de superación. En ella se determinan la *base de contenidos* precedentes y las *acciones intelectuales* que deben dominar los maestros primarios para formular estos problemas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO 1	11
LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL PEDAGÓGICO DE LOS MAESTROS PRIMARIOS	
1.1. Acercamiento teórico al estudio de la formulación de problemas matemáticos	11
1.2. Discusión sobre los procesos de superación de la Educación Avanzada.	29
1.3. Valoración crítica de las estrategias de superación	42
CAPÍTULO 2	48
LA PREPARACIÓN DE LOS MAESTROS PRIMARIOS PARA LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: NECESIDAD Y POSIBILIDAD	
2.1. Antecedentes.	48
2.2. Primer acercamiento a la solución del problema científico. El modelo de tránsito.	52
2.3. Resultados de la aplicación del modelo de tránsito.	60
2.4. Valoración crítica del modelo de tránsito.	72
CAPÍTULO 3	76
LA EDUCACIÓN AVANZADA COMO ALTERNATIVA PARA LA SUPERACIÓN DE LOS MAESTROS PRIMARIOS EN LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	
3.1. Estrategia de superación para los maestros primarios.	76
3.2. El contenido de la estrategia: estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.	88
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES.....	116

BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

*" Cada nuevo descubrimiento tiene
una aplicación que redundará en
provecho de la sociedad ".*

José Agustín Caballero Rodríguez
(1762 - 1835)

INTRODUCCIÓN

El desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica en nuestros tiempos y la cantidad de conocimientos acumulados por el hombre, son realidades de hoy que colocan a la educación ante un gran reto: preparar a las nuevas generaciones para que puedan vivir de acuerdo con su tiempo, en un mundo donde el ser humano se convierte, cada vez más, en el transformador de la naturaleza, donde los conocimientos se renuevan y enriquecen constantemente.

En tales circunstancias, ningún sistema de educación puede aspirar a transmitir a los alumnos toda la experiencia acumulada por la humanidad, pero sí a formar en ellos las cualidades del pensamiento y de la personalidad que les permitan estar preparados para participar activamente en la construcción de la nueva sociedad.

Para que esta importante misión de la educación sea posible, se requiere de un elevado nivel profesional de los maestros. De ahí la necesidad de la actualización y la profundización constante de sus conocimientos y habilidades profesionales. Cabe destacar en este sentido, la contribución que puede brindar la Educación Avanzada como teoría que centra su atención en la superación de las fuerzas laborales y de la comunidad, posterior a su egreso de cualquier nivel de educación, en especial en la preparación de los maestros y los profesores.

"La preparación de maestros y profesores de los diferentes niveles educacionales, incluyendo las universidades y la actividad de postgrado, continúa siendo un objeto de estudio de principal orden de la Educación Avanzada, por su valor multiplicador de conocimientos, habilidades, pensamiento y conducta. Es por ello que dentro de la Educación Avanzada, este sector tiene una atención especial y hacia él se dedican la mayoría de los estudios de conceptualización y sistematización de la teoría" (Añorga, J. 1995a; p.7).

En nuestro país, entre los innumerables esfuerzos que ha realizado el Estado por lograr la formación integral y armónica del hombre, desempeña una función importante el Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de Educación, en el cual la Educación Primaria ocupa un lugar importante, por constituir la base del sistema.

Este proceso incluye el reordenamiento de los contenidos de las diferentes asignaturas, y el perfeccionamiento de sus métodos de enseñanza, aspectos de los que la Matemática no está excluida. Precisamente en la Tercera de las Direcciones Principales del Trabajo Educativo del

Ministerio de Educación hasta el Curso Escolar 2003-2004, “Dirección del Proceso Docente Educativo”, se encuentra entre las asignaturas priorizadas, la Matemática (MINED, 2000).

Uno de los objetivos principales en la enseñanza de la Matemática es el trabajo con los problemas matemáticos, sobre la base del razonamiento lógico. En los objetivos de la enseñanza de la Matemática reelaborados por la Comisión Nacional de Carrera en el año 1998 y que se aplican actualmente, se incluyó la formulación de problemas matemáticos en todos los grados y ciclos de la Educación General Politécnica y Laboral, es decir, de primero a duodécimo grados (MINED, 1998).

Esta decisión se toma porque la formulación de problemas es un aspecto de la enseñanza de la Matemática tan importante como su solución, lo que ha sido demostrado en investigaciones realizadas por Labarrere, A. (1980; 1983) y reconocido por Clements, M. A. (1988) y Campistrous, L. y Rizo, C. (1996), entre otros autores. Contribuye al logro de los objetivos de la enseñanza de la Matemática, al desarrollo del lenguaje oral y escrito, de operaciones mentales como el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización, lo que favorece el desarrollo del pensamiento lógico, heurístico y creativo (Escalona, D. M. (1944-64); Jungk, W. (1977); Labarrere, A. (1989); Suárez, C. y otros (1995); (Campistrous, L. y Rizo, C. (1996); González, D. (1996)).

También contribuye al desarrollo de la voluntad, la tenacidad, la persistencia, la perseverancia, el espíritu crítico y autocrítico. Además, las personas se apropian de información actualizada sobre el acontecer nacional e internacional; así como sobre las actividades económicas, políticas, culturales, deportivas que se desarrollan en su comunidad, lo que les ayuda a fortalecer su educación político-ideológica y la formación en valores.

Para los maestros resulta de gran utilidad y necesidad saber formular problemas matemáticos y saber enseñar a sus alumnos a formularlos, lo que requiere de una preparación previa, que es posible mediante su superación. Estar preparados para formular problemas les permite a ellos:

- ♦ Incorporar a su desarrollo profesional, cultural y humano, las ventajas que estas actividades reportan.
- ♦ Poder sustituir los problemas matemáticos que están descontextualizados en los libros de texto vigentes y, en general, vincularlos constantemente con la práctica social.

- ♦ Poder enseñar a sus alumnos a formular estos problemas y aprovechar las potencialidades que les brinda este contenido, tanto desde el punto de vista instructivo como formativo.

Sin embargo, la formulación de problemas matemáticos, se trabaja muy poco en las escuelas y con muchas dificultades, a pesar de lo antes expuesto.

Sistematizando la obra de Labarrere, A (1980-87) y de Suárez, C. y otros (1995) y como resultado de las indagaciones empíricas y teóricas realizadas (entrevistas, encuestas, pruebas pedagógicas y análisis documental), se pudo constatar que los alumnos de la Educación Primaria, en un número relativamente alto, presentan dificultades en la resolución y en la formulación de problemas matemáticos. Se logró además, identificar las siguientes *situaciones problémicas*:

- ♦ Los alumnos presentan dificultades en la identificación, en el razonamiento, en la interpretación y en la formulación de los problemas matemáticos.
- ♦ Los maestros primarios presentan dificultades para enseñar a formular problemas matemáticos, pues:
 - Tienen una insuficiente preparación para la formulación de problemas matemáticos.
 - No cuentan con una bibliografía adecuada sobre este contenido.

La carencia de bibliografía señalada se ha evidenciado como resultado de la revisión documental realizada. Algunos autores nacionales y extranjeros han abordado, con profundidad, la solución de problemas matemáticos, entre ellos Jungk (1977); Polya (1984); Shoenfeld (1985) (extranjeros) y Escalona, (1954); Ruiz (1965); Ballester (1995); Campistrous y Rizo (1996); Llivina (1999) (nacionales).

Pero sobre la formulación de problemas matemáticos no es así, pues existe muy poca bibliografía (Labarrere, A. 1983-1989; Suárez, C. y otros 1995; Campistrous, L. y Rizo, C. 1996; González, D. 1996). De manera que podemos aseverar que no se ha abordado suficientemente el tratamiento didáctico de la formulación de problemas matemáticos.

Del análisis de los factores que inciden en estas situaciones problémicas, se decidió enfrentar como *problema científico*: La insuficiente formación de los maestros primarios en la enseñanza de la Matemática, no les posibilita el

desarrollo de las acciones intelectuales necesarias para la formulación de los problemas matemáticos.

Abordar estratégicamente la solución de este problema, significa emprender acciones interventivas en dos direcciones fundamentales: hacia los futuros maestros y hacia los maestros en ejercicio. Para la preparación de los futuros maestros, en la formulación de problemas matemáticos, se ha logrado la inclusión de este contenido en los programas de Matemática y de Metodología de la Enseñanza de la Matemática de la Licenciatura en Educación Primaria, que se desarrollan en la Facultad de Educación Infantil, pero este no es el objeto de estudio del presente trabajo.

El trabajo de esta tesis está dirigido especialmente a los maestros en ejercicio. Por estas razones se asume como *objeto de estudio*: El proceso de superación de los maestros primarios en la enseñanza de la Matemática, y como *campo de acción*: La superación de los maestros primarios para el desarrollo de las acciones intelectuales necesarias en la formulación de problemas matemáticos.

Esta investigación se inserta en el Programa Ramal no.2 del Ministerio de Educación, dirigido a la transformación del desempeño profesional pedagógico del personal docente y forma parte de las acciones del Proyecto asociado “ Estrategia de Superación Conjunta Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona- Dirección Provincial de Educación-Escuela”, dirigido por ese Instituto.

La revisión documental realizada sobre el proceso de superación, permitió comprobar que varios autores se han referido a diferentes aristas; entre los que se señalan los siguientes:

- ♦ En el área de la superación en general, se destacan los trabajos de Añorga, J. (1989), quien modela la superación de los profesores universitarios. Sin embargo, no es hasta 1996 que González de la Torre revela un grupo de principios para la organización sistémica de la superación. Valcárcel (1998) aborda también otros aspectos generales de la superación
- ♦ Sobre la superación de los maestros primarios en aspectos generales: Caballero, E. (1996) propone un modelo de estructuración de la superación por la Facultad de Educación Infantil; Del Sol, A. (1996) plantea diferentes alternativas de superación para los maestros de Villa Clara sobre la atención a los niños con necesidades educativas especiales; Rodríguez, F.M. (1999)

propone un proyecto de superación a los maestros del primer ciclo; Álvarez, A. (1999) elaboró un diplomado como alternativa para la superación de los jefes de ciclo.

- ♦ Sobre el desarrollo de la creatividad para los maestros primarios: Peñate, F. (1996) propone un proyecto sobre el contenido y la organización metodológica para la preparación de los maestros primarios, con vistas a dirigir el desarrollo de la creatividad técnica en sus alumnos; Sánchez, S. (1996) sugiere el desarrollo de la creatividad técnica por medio de talleres y Valdés, L. (1996) basa su propuesta mediante los procesos constructivos de la Educación Laboral.
- ♦ Sobre las actividades laborales: Fuentes, O. (1998) propone un modelo para su organización higiénica en el segundo ciclo.
- ♦ Relacionado con la autosuperación de los maestros: Martos, R. (1998) propone una tecnología para la autosuperación libre y Diéguez, L. (1999) sugiere un modelo de proyecto de evaluación para los planes individuales, los proyectos y las estrategias de superación de los maestros primarios.

Estos autores han permitido, con sus estudios, profundizar en las contradicciones presentes en el objeto de estudio y conocer, con mayor precisión, los problemas educativos existentes en su desempeño pedagógico. Las propuestas de solución a estos problemas, han sido fuente para caracterizar el estado de estudio de este. Además, permitieron precisar que sobre la superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos no se ha profundizado.

Esta superación se puede lograr si se combinan y ordenan algunas formas de Educación Avanzada, en una estrategia de superación para los maestros primarios, a partir de una estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos. De ahí que se propuso el siguiente *objetivo*:

Diseño de una estrategia de superación para el desarrollo, en los maestros primarios, de las acciones intelectuales necesarias en la formulación de problemas matemáticos.

Defendemos como *idea científica*: Resulta necesario concebir una estrategia de superación, que sea portadora de las relaciones esenciales entre la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos con texto y la fundamentación, el diseño y la ejecución de las formas de Educación Avanzada

que la integran, a fin de favorecer el desarrollo de las acciones intelectuales necesarias en los maestros primarios para la formulación de estos problemas.

La estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos es la conceptualización, el ordenamiento y la operacionalización de la base de contenidos y el sistema de acciones intelectuales necesarias para la formulación de problemas matemáticos con texto. Contiene orientaciones metodológicas dirigidas a los maestros primarios para su dominio y sistematización.

Para alcanzar este objetivo y fundamentar la idea a defender, se acometieron las siguientes *tareas de investigación*:

1. Valoración de los fundamentos teóricos (filosóficos, psicológicos y pedagógicos) de la formulación de problemas matemáticos y de los presupuestos de la Educación Avanzada sobre la superación de los docentes.
2. Caracterización del estado actual del problema de investigación, mediante la determinación de las principales dificultades que presentan los maestros en la formulación de problemas matemáticos.
3. Elaboración y aplicación de varias formas de Educación Avanzada a partir de algunas orientaciones metodológicas para la formulación de problemas matemáticos, como primer intento de solución al problema. Análisis de los resultados.
4. Elaboración de una estrategia de superación para los maestros primarios sobre la base de la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos.

La lógica del pensamiento, la actuación y la contextualización desarrollada en la investigación, que denota el trabajo realizado para llegar a la propuesta, se aprecia en el resumen del Anexo 1.

Todo el trabajo investigativo se desarrolló bajo el enfoque dialéctico-materialista como método general de las ciencias. Se realizaron indagaciones empíricas y teóricas apoyadas en diferentes *métodos, técnicas e instrumentos*, que reflejan este enfoque y que se señalan a continuación:

- ♦ Métodos de análisis-síntesis e inducción-deducción: Se utilizaron en el estudio de la literatura consultada y en la interpretación de los datos empíricos, lo cual nos permitió profundizar en el conocimiento sobre el objeto de estudio,

apreciar su valoración desde diferentes posiciones teóricas y sistematizar los fundamentos filosóficos, psicológicos y pedagógicos de la formulación de problemas matemáticos, así como los presupuestos teóricos de la Educación Avanzada que sustentan nuestra propuesta.

- ♦ Métodos histórico y lógico: Se utilizaron para conocer, con mayor profundidad, los antecedentes del objeto que se investiga y las tendencias actuales, nacionales e internacionales, sobre los procesos de superación en la Educación Primaria, sobre la Educación Avanzada y sobre el tratamiento de los problemas matemáticos.
- ♦ Método de enfoque sistémico: Fue empleado en la concepción de la superación de los maestros primarios, sobre la base de un modelo de tránsito, a partir del análisis del objeto desde un enfoque holístico y dialéctico y en la organización y el desarrollo del proceso de aplicación parcial, así como en la sistematización de la aplicación práctica, lo que permitió organizar la estructuración didáctica para formular problemas matemáticos y diseñar la estrategia de superación para introducirla.
- ♦ Método de modelación: Fue utilizado en el diseño de la estrategia de superación de los maestros primarios sobre la formulación de problemas matemáticos, a partir del diseño de un modelo inicial que se convirtió en modelo actuante y que hoy se llama modelo de tránsito. También fue utilizado en la elaboración de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto.
- ♦ Método de la estadística descriptiva: Se empleó para el procesamiento de la información en la primera etapa, pues no era objetivo de ese trabajo hacer inferencias ni establecer correlaciones (análisis porcentual).
Además, se utilizó una escala nominal para la caracterización (porcentual) en las pruebas de entrada y salida aplicadas a los maestros del curso de superación profesional, en la etapa de aplicación parcial.
- ♦ Métodos de la estadística no paramétrica: Se utilizaron en la etapa de aplicación del modelo de tránsito, para la significación de los datos aportados en la utilización de técnicas e instrumentos. *La Prueba de Signos*, para el rendimiento académico de los maestros en el curso de superación desarrollado en Marianao en el curso escolar 1999-2000 y el *Método Delphy* para valorar los resultados de la consulta a expertos realizada sobre el modelo propuesto.

- ♦ Entrevistas a metodólogos nacionales y a docentes de experiencia en la Facultad de Educación Infantil del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona: Se realizaron con el objetivo de conocer sus criterios sobre la importancia de la formulación de problemas por los niños, las orientaciones que se brindan a los maestros relacionadas con esta actividad, la preparación de los maestros para enfrentar esta tarea y conocer sus opiniones sobre las orientaciones metodológicas que se sugieren en este trabajo.
- ♦ Encuestas a metodólogos municipales, directores, subdirectores y maestros: Se realizaron con el objetivo de indagar sobre la calidad y la frecuencia con que se brindan o reciben orientaciones relacionadas con la formulación de problemas matemáticos. Permitieron conocer los factores asociados a las dificultades de los maestros en este sentido.
- ♦ Consulta a expertos: Se aplicó a un grupo de 36 expertos, seleccionados a partir de su competencia, creatividad, disposición a participar, capacidad de análisis, así como su dominio y experiencia en el tema objeto de estudio. Se utilizó con el objetivo de buscar consenso sobre la validez de la propuesta.
- ♦ Pruebas pedagógicas:
 - Se aplicaron a un grupo de alumnos de 5^{to} y 6^{to} grados para determinar las deficiencias que presentan en la formulación de problemas matemáticos.
 - También se aplicaron pruebas pedagógicas como test de entrada y de salida a los maestros matriculados en el curso de superación profesional en la primera etapa y a los compañeros de la muestra utilizada en las diferentes formas de superación en la etapa de aplicación del modelo de tránsito, para valorar su rendimiento y nivel de dominio.

Se utilizó la *población* integrada por los metodólogos municipales, directores de escuelas, jefes de ciclos y maestros primarios del municipio de Marianao, y como *muestra* una metodóloga municipal, cinco directores de escuela, 18 jefes de ciclo y 61 maestros en ejercicio, los que representan un 15,8% de la población.

El trabajo brinda su *aporte teórico* a la Didáctica en general, y en particular a la Didáctica de la Educación Avanzada, al determinar las relaciones esenciales que se producen entre la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos y la fundamentación, el diseño y la ejecución de las formas de

Educación Avanzada que integran la estrategia de superación, y que son las siguientes:

- ♦ Relación entre las fuentes teóricas y los aspectos ideopolíticos concebidos en la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos con texto y las acciones pedagógicas previstas en la fundamentación y el diseño de la estrategia de superación.
- ♦ Relación entre los contenidos precedentes considerados para los maestros primarios en la estructuración didáctica como base de conocimientos y acciones intelectuales, y el ordenamiento de éstos, concebido en el diseño y la ejecución de las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación.

También hace un aporte a la Didáctica de la Matemática, al proponer una caracterización, conceptualización y estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica.

Su novedad, como resultado de la producción científica intelectual, radica en la propuesta de una estructuración didáctica elaborada para la formulación de problemas matemáticos, pues no se conoce una precedente. Además, con ella se brinda la posibilidad de resolver la carencia de bibliografía especializada sobre este importante tema.

Como *aporte práctico* importante se propone utilizar una combinación de formas de Educación Avanzada para la superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos.

Tanto la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, como la estrategia de superación propuesta para introducirla, constituyen elementos de utilidad práctica, como posible vía de solución a un problema de actualidad. El mayor *aporte práctico* del trabajo consiste en la posibilidad real de aplicarlo en forma generalizada, pues puede ser utilizado para una gran cantidad de maestros, en un breve tiempo y sin grandes esfuerzos ni recursos adicionales.

La *Tesis* consta de tres capítulos. En el capítulo 1 se refleja una sustentación teórica del trabajo, basada en los fundamentos filosóficos, psicológicos y pedagógicos, y esencialmente en el cuerpo teórico de la Educación Avanzada. Además, se hace una valoración crítica de las investigaciones y los trabajos previos existentes sobre el tema (Indagaciones teóricas).

El capítulo 2 contiene la valoración de los resultados de la aplicación de los métodos, las técnicas y los instrumentos utilizados en la primera etapa. En

consecuencia, se precisan cuáles son las dificultades que presentan los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos y cuáles son los factores a los que están asociadas (Indagaciones empíricas). Finalmente, en este mismo capítulo se realiza un análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de un curso de superación profesional y otras formas de Educación Avanzada, desarrollados con un grupo de maestros primarios del municipio de Marianao, como aplicación parcial (1995) y con otro grupo de maestros del propio municipio en la fase de aplicación del modelo de tránsito, así como una valoración crítica de esos resultados y de la consulta a expertos realizada.

En el capítulo 3 se expone la estrategia de superación para los maestros primarios a partir de la selección, el diseño, el ordenamiento y la combinación de varias formas de Educación Avanzada y la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos, como contenido de la superación de estos maestros. Además, se fundamentan las relaciones esenciales que se manifiestan entre la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos y la estrategia de superación para los maestros primarios.

CAPÍTULO 1

LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL PEDAGÓGICO DE LOS MAESTROS PRIMARIOS

" De la concepción general del mundo y la sociedad que posea cada pueblo, depende su sistema de enseñanza ".

ENRIQUE JOSÉ VARONA PERA
(1849 - 1933)

CAPÍTULO 1

En este capítulo se realiza una breve caracterización de los fundamentos filosóficos, psicológicos y pedagógicos que sustentan la estrategia de superación para los maestros primarios, sobre la formulación de problemas matemáticos, que se propone. En tal sentido, se precisan la concepción asumida en la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos y los presupuestos teóricos de partida de la Educación Avanzada sobre los procesos de superación, el diseño curricular y las estrategias.

1.1. Acercamiento teórico al estudio de la formulación de problemas matemáticos.

La formulación de problemas matemáticos, como uno de los aspectos de la situación típica de la enseñanza de la Matemática: tratamiento de ejercicios de aplicación y de ejercicios con texto, se basa en los mismos fundamentos filosóficos, psicológicos y pedagógicos utilizados por la Didáctica de la Matemática. Por consiguiente tiene su fundamento filosófico en el Materialismo Dialéctico e Histórico, y particularmente en la Teoría del Conocimiento, la cual está basada en los dos aspectos del problema fundamental de la Filosofía: la fuente del conocimiento es la realidad objetiva, que existe y existió siempre, fuera e independientemente de la conciencia del hombre; y el mundo es cognoscible, no existen cosas incognoscibles, sino cosas todavía por conocer. Estos elementos constituyen, a su vez, el sustento filosófico de la estrategia de superación para los maestros primarios que se propone.

"En la teoría del conocimiento, como en todos los otros caminos de las ciencias, hay que razonar con dialéctica, o sea, no suponer jamás que nuestro conocimiento es acabado e inmutable, sino indagar de qué manera el conocimiento nace de la ignorancia, de qué manera el conocimiento incompleto e inexacto llega a ser más completo y más exacto" (Lenin, V.I; 1976; p.90).

Un ejemplo de esta afirmación es que, a pesar del desarrollo alcanzado por la Didáctica de la Matemática, como disciplina pedagógica, en determinados aspectos como es el caso de la formulación de problemas matemáticos, los conocimientos son insuficientes, lo que obliga a la búsqueda de alternativas para su aprendizaje y su enseñanza. Esta necesidad se hace evidente, si se tiene en cuenta que estos contenidos aparecen en todos los programas y libros de textos actuales de Matemática de 1^{ro} a 4^{to} grados de la Educación Primaria, y como objetivo terminal en Secundaria Básica, según el Programa Director de esta asignatura priorizada por el Ministerio de Educación (MINED, 1998). Además, si

se valora que no se ha abordado suficientemente el tratamiento didáctico de este aspecto de la enseñanza de la Matemática, se comprende más dicha necesidad.

En este marco, el conocimiento se concibe como un proceso histórico-social de la actividad humana, orientado a reflejar la realidad objetiva en la mente del hombre. El conocimiento es posible gracias a la actividad cognoscitiva, es decir, *"la actividad que va más allá de la simple actividad práctica del hombre y su objetivo esencial es el conocimiento de las propiedades y relaciones de los hechos y fenómenos del mundo circundante"* (Colectivo. (1989); p.179). De ahí la importancia del adiestramiento de los niños en la búsqueda de relaciones y dependencias entre los datos tomados de la realidad objetiva, para formular problemas que ellos mismos resuelvan. Para ello los maestros deben estar debidamente preparados, lo que evidencia la necesidad de su superación profesional.

Como otros aspectos de la enseñanza de la Matemática, la formulación de problemas matemáticos se rige por las leyes de la Didáctica, planteadas por Álvarez, C. (1998), es decir:

Primera ley de la Didáctica: Ley de las relaciones del proceso docente-educativo en el contexto social, o *"la escuela en la vida"*, lo cual se evidencia en el hecho de que la formulación de problemas matemáticos se realiza a partir de datos y situaciones tomadas de la vida diaria, del contexto social, propiciando estas relaciones.

Segunda ley de la Didáctica: Ley de las relaciones internas entre los componentes del proceso docente-educativo, o *"la educación a través de la instrucción"*, lo que se manifiesta en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos y en la organización de las formas de superación.

Además, la formulación de problemas matemáticos se fundamenta, desde el punto de vista pedagógico, en los principios didácticos, sobre los que existen diferentes maneras de enunciarlos.

Como los principios didácticos constituyen un sistema, en cualquier tratamiento metodológico están presentes todos, aunque haya algunos que se evidencien con mayor significación en el tratamiento de determinado contenido.

La Educación Avanzada sustenta estos principios didácticos para el proceso docente-educativo, pero en el proceso de conceptualización de su teoría, se manifiesta un sistema de principios propios que condicionan el diseño, la

ejecución y el control de las alternativas presentes en la Educación Avanzada. Los principios de la Educación Avanzada son los siguientes:

- ◆ Relación entre la pertinencia social, los objetivos, la motivación profesional y la comunicación.
- ◆ Relación entre la racionalidad, la creatividad y la calidad de los resultados.
- ◆ Relación entre el carácter científico, la investigación, la independencia cognoscitiva y la producción de nuevos conocimientos o nuevas cualidades de los conocimientos.
- ◆ Relación entre formas, tecnologías y acreditabilidad.
- ◆ Relación entre la teoría, la práctica y la formación ciudadana.
- ◆ Condicionalidad en el enfoque de sistema para la organización con expresiones ramales, territoriales, sectoriales y comunitarias.
- ◆ Condicionalidad entre el pregrado, la formación básica y la formación especializada.

En la estrategia de superación sobre la formulación de problemas matemáticos, se ponen de manifiesto, especialmente, los siguientes principios de la Educación Avanzada:

- ◆ Relación entre la teoría, la práctica y la formación ciudadana.
- ◆ Relación entre el carácter científico, la investigación, la independencia cognoscitiva y la producción de nuevos conocimientos o nuevas cualidades de los conocimientos.
- ◆ Relación entre racionalidad, creatividad y calidad de los resultados.
- ◆ Relación entre pertinencia social, los objetivos, la motivación profesional y la comunicación.

Desde el punto de vista psicológico, la formulación de problemas matemáticos se fundamenta teóricamente en los aportes de diferentes especialistas cubanos y extranjeros, cuyos trabajos se inscriben en la Escuela Histórico-Cultural. De manera especial se retoman los postulados de la teoría de la actividad desarrollada fundamentalmente por Leontiev, A.N. (1979; 1982) y abordada además por Vigotsky, L.S. (1982); Rubinstein, S.L. (1986); Galperin, P. (1987); Talízina, N. (1988) y otros. En esta teoría se parte de la premisa general de que el conocimiento es posible gracias a la actividad y la comunicación.

Llamamos *actividad* a "aquel proceso mediante el cual el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma" (González , V. y otros 1995; p. 91).

El objeto de la actividad es precisamente su motivo (material o ideal) y responde a la necesidad del sujeto. La actividad transcurre mediante diferentes procesos que el hombre realiza, orientado por los fines u objetivos que espera alcanzar con su ejecución, en forma consciente y regulada.

La mayoría de los estudiosos de la materia coinciden en que la regulación de la personalidad se realiza en dos esferas de regulación:

- a) La esfera de regulación motivacional-afectiva (inductora).
- b) La esfera de regulación cognitivo-instrumental (ejecutora).

Es muy importante la atención a ambas esferas de regulación de la personalidad (inductora y ejecutora), pues deben analizarse en su funcionalidad como un sistema, *"Un aspecto distintivo de la función reguladora de la personalidad es el nivel de desarrollo que alcanza en ella la unidad de lo afectivo y lo cognitivo"* (González , V. y otros. 1995; p.52).

Sin embargo, el estudio e investigación de cualquiera de estas dos esferas por separado, no implica una violación de su carácter sistémico, pues en la personalidad como sistema integral de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, cada una de ellas constituye a su vez un sistema. Es por eso que existen configuraciones psicológicas predominantemente afectivas y otras predominantemente cognitivas, sin alterar la unidad de lo afectivo y lo cognitivo. Por tanto la investigación puede profundizar en alguna de las dos esferas de regulación, sin afectar este carácter sistémico.

Las actividades de formulación de problemas matemáticos, como todas, se ejecutan mediante acciones, pues éstas constituyen representaciones anticipadas de lo que se espera alcanzar con ellas. Es decir, *"las acciones constituyen procesos subordinados a objetivos o fines conscientes"* (González , V. y otros. 1995; p.92).

Según Rubinstein, S.L.(1966), el proceso mental es un acto regulado y orientado conscientemente hacia la solución de una determinada tarea o un determinado problema, y está por tanto, vinculado a la práctica y a toda la vida psíquica del individuo, como un sistema de acciones intelectuales.

A su vez, las acciones se sustentan en operaciones, o sea, *"en las vías, procedimientos, métodos, formas mediante las cuales la acción transcurre"* (González , V. y otros. 1995; p.94).

En definitiva, las acciones están subordinadas en el proceso de la actividad, a un objetivo y las operaciones, a las condiciones en que la actividad se desarrolla.

Por otra parte, *"la automatización en la ejecución y regulación de las operaciones dirigidas a un fin es lo que llamamos hábito"* (Ibídem; p.107), lo que necesariamente conduce a determinados cambios en la actividad que realiza la persona. Sin embargo, las habilidades *"constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad"* (Ibídem; p.117).

De esta manera, mientras los hábitos se forman por la sistematización y automatización de las operaciones, las habilidades se obtienen de la sistematización de las acciones subordinadas a un fin, son conscientes.

Por su parte, las capacidades se conciben como *"las formaciones psicológicas de la personalidad que son condiciones para realizar con éxito determinados tipos de actividad "* (Ibídem; p. 273).

Las capacidades se originan y se desarrollan en la actividad y la comunicación, durante la vida. No tienen límite; mientras más evoluciona la sociedad, más posibilidades tienen de desarrollarse las capacidades (carácter histórico-social). En este sentido, no es posible hablar del papel de la actividad en la formación y desarrollo de las capacidades, sin señalar la importancia de la comunicación. De ahí que resulta necesario resaltar la atención que se debe dar, en el proceso de formulación de problemas matemáticos y en la estrategia de superación para los maestros primarios sobre este contenido, a los elementos de carácter informativo, perceptivo e interactivo como componentes de la comunicación interpersonal.

Sin embargo, la formación de capacidades en el hombre tiene también carácter individual, pues depende de las características individuales de las personas. En resumen, se asumen las posiciones de la Escuela Histórico-Cultural al considerar que la psiquis humana es de naturaleza socio-histórica, es decir, el desarrollo está determinado por las relaciones sociales y la influencia de la historia (fase exterior en el desarrollo). Luego pasará por una fase de interiorización (carácter individual).

A partir del enfoque histórico-cultural asumido, se concibe el aprendizaje como el tránsito de lo externo a lo interno, de la regulación externa a la autorregulación, de la dependencia a la independencia cognoscitiva alcanzada, o sea, de lo que la persona es capaz de hacer con ayuda de otras personas a lo que puede hacer de forma independiente.

En la formación de conceptos, habilidades, hábitos y capacidades se ha sistematizado un sistema de acciones, de operaciones y de condiciones personales. Ello no significa que todo sistema de acciones, operaciones y condiciones personales que se hayan sistematizado, permitan la formación de una habilidad, un hábito y una capacidad. Esto ocurre sólo con aquellas instrumentaciones esenciales, necesarias e imprescindibles de ser sistematizadas para que se alcance el nivel de dominio que permite identificar la habilidad, el hábito y la capacidad.

Estas instrumentaciones esenciales, necesarias e imprescindibles por medio de las cuales transcurre la ejecución de la actuación, son las llamadas invariantes funcionales de la ejecución.

Con relación a las capacidades, al estudiar la obra de destacados investigadores como Leontiev, A.N. (1979); González, F. (1985); Rubinstein, S.L. (1986); Tieplov, B. (1986); Krutietski, V.A. (1986); González, V. (1995); Córdova, M.D. (1997); Llivina, M.J. (1999); Llivina, M.J. y otros (2000) entre otros, hemos sistematizado los siguientes presupuestos teóricos fundamentales:

- ♦ Las capacidades existen como potencialidades del ser humano. Distinguen a unas personas de otras al ser desarrolladas.
- ♦ Las capacidades son de naturaleza psicológica, es decir, configuraciones psicológicas (naturaleza sociohistórica).
- ♦ Las capacidades pueden ser generales o específicas, existiendo una unidad dialéctica entre ambas categorías.
- ♦ Las capacidades específicas son aquellas que caracterizan y se manifiestan en una sola actividad social y en el lenguaje propio del contexto en que esta transcurre.
- ♦ Las capacidades están conformadas desde el punto de vista funcional, por tres dimensiones: procesal, operacional o instrumental y motivacional.
- ♦ La dimensión operacional o instrumental abarca las diferentes manifestaciones de la ejecución de la actuación del sujeto, es decir, los sistemas de acciones, operaciones, habilidades, hábitos y sus relaciones. Esto se conoce como sistema de acciones intelectuales. Además, comprende cualquier tipo de manifestación de los conocimientos del sujeto con relación al entorno en el cual realiza su actuación. Eso es lo que se llama base del contenido.
- ♦ La dimensión procesal comprende los procesos psíquicos que intervienen en la actuación del sujeto. Estos son: memoria, imaginación, pensamiento y sensopercepción (Rubinstein, S.L. 1986; p. 62-63) y (Córdova, M.D. 1997, p.

23). Esta dimensión se valora por la " *calidad con que estos procesos transcurren y en lo relativo a la metacognición* " (Llivina, M. 1999; p. 41).

- ♦ La dimensión motivacional comprende la formación de motivaciones intrínsecas y el sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto a la misma (Llivina, M. y otros. 2000; p. 18).

Respecto a las competencias, todo parece indicar que este término ha sido introducido en las Ciencias Pedagógicas a partir de los referentes teóricos de la Lingüística. En los diccionarios y en la obra de varios autores aparece como sinónimo de capacidades (Ascanio, A. 1995; Gadea, W. 1996; Llivina, M. y otros. 2000). "En la literatura consultada, en mayor o menor medida, se plantea como competencia: una potencialidad o una capacidad para poner en escena una situación problémica y resolverla..." (Llivina, M. y otros. 2000; p. 17).

En esta Tesis se comparten los criterios de Llivina, M. y colectivo de autores (2000), al considerar que los presupuestos teóricos abordados "*permiten establecer una correspondencia biyectiva entre las competencias y las capacidades, por ello planteamos que competencia es una configuración psicológica (general o específica) predominantemente cognitiva, conformada funcionalmente por tres dimensiones: una operacional o instrumental, otra procesal y otra motivacional* " (Ibídem; p. 17).

Al hablar de configuración psicológica se integra flexible y funcionalmente la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, y se reconoce "*la naturaleza sociohistórica de las competencias en la unidad dialéctica de lo social y lo individual* " (Llivina, M. y otros. 2000; p. 18).

Estos presupuestos ayudan a caracterizar la formulación de problemas matemáticos con texto, como una competencia específica.

Se profundiza en esta competencia por considerar que sobre la resolución de problemas matemáticos existe una amplia bibliografía especializada en nuestro país, no así sobre la formulación de problemas de este tipo; esto dificulta el trabajo a los maestros, al hacerse más complejas las actividades de formulación. La identificación de problemas matemáticos se aborda implícitamente en diferentes momentos de la estructuración didáctica.

" *Hace más de 50 años, Einstein e Insfield (1938) escribieron que la formulación de un problema es a menudo más esencial que su solución, que puede ser*

simplemente una cuestión de destreza matemática o experimental " (Clements, M. A. 1999; p. 34).

Consideraban que la actividad de producir nuevas cuestiones, requiere de una imaginación creativa y marca un avance en el conocimiento científico.

" Una de las razones por las que el planteamiento de problemas recibe bastante menos atención que la resolución de problemas, entre los profesores y los educadores matemáticos, es porque es un tema sobre el que no se ha pensado a fondo " (Ibídem). Esto es una realidad, pues a pesar de que muchos autores reconocen que la formulación de problemas matemáticos es importante, no se profundiza en el tema y en consecuencia, se trabaja muy poco en las aulas.

Se coincide con Llivina, M. y otros. (2000), al plantear la complejidad del tema y *"la falta de recursos teóricos dentro de las Ciencias de la Educación y en particular de la Didáctica de la Matemática "* (Llivina, M. y otros. 2000; p. 29).

Antes de continuar avanzando en el desarrollo de estas ideas, es preciso analizar algunos *presupuestos conceptuales necesarios*. Hay varios conceptos que se consideran útil definir o decidir qué definición se adopta en este trabajo. Entre estos conceptos se encuentran los de: problema matemático, formulación de problema y estructura de un problema.

En relación con el concepto de problema matemático, son muchas las definiciones que se han ofrecido, tanto desde el punto de vista psicológico como pedagógico.

A continuación se relacionan algunas de esas definiciones de problema:

- ♦ *"Un problema tiene ese carácter, ante todo, porque nos presenta puntos desconocidos en los que es necesario poner lo que falta",* (Rubinstein, S.L.1966; p.24).
- ♦ *"Es una forma subjetiva de expresar la necesidad de desarrollar el conocimiento científico"* (Majmutov, M. 1983; p.58).
- ♦ *"Un problema representará una verdadera situación nueva"* (Dávidson, L. 1987; p.1).
- ♦ *"Un problema es toda tarea que requiere de un esfuerzo por parte del alumno para ser resuelto"* (Antibi, A.1990; p. 23).
- ♦ *"Contradicción entre una situación actual del objeto y una situación deseable. Revela un segmento de la realidad donde el conocimiento es insuficiente o*

parcial, o en el cual prevalecen modos de actuación insatisfactorios, expresando al mismo tiempo, que la respuesta o solución no está contenida en la región de lo conocido. Ello conduce al despliegue de una actividad para resolver la contradicción y llegar a la situación deseable"(Centro de Estudios Educativos. 1999; p.5).

Estas definiciones anteriores expresan una concepción general del concepto problema.

- ♦ *"Proposición que se formula para, a partir de ciertos datos conocidos, hallar el valor numérico o resultado correspondiente a la cuestión o pregunta planteada"* (De Galiano, T. 1991; p. 835).
- ♦ *"Se refiere a aquellas cosas que son verdaderamente problemáticas para las personas que trabajan en ellas, se asume que estas personas no tienen a mano un procedimiento de rutina para la solución"* (Schoenfield, A. 1993; p.121).
- ♦ *"Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación"* (Campistrous, L y Rizo, C. 1996; p. IX y X).
- ♦ *"Un ejercicio es un problema si y sólo si la vía de solución es desconocida por la persona"* (Llivina, M. 1999; p. 48).

Las definiciones anteriores se circunscriben a determinados tipos de problemas matemáticos, en sentido amplio.

- ♦ *"Un problema matemático con texto puede considerarse como una exposición en el lenguaje cotidiano, de determinado hecho, proceso u objeto, del cual nos dan directamente ciertas características (magnitudes, valores, etc.) y se nos pide (exige) hallar otras, que no son directamente ofrecidas en el enunciado".* (Labarrere, A. 1983; p. 95).

Como puede apreciarse, entre estas definiciones no existen contradicciones, sino que sólo varía el punto de vista que se tiene al abordarlas. En algunos casos se refieren a ejercicios o tareas en su sentido amplio, que deben cumplir determinadas exigencias y en otros casos, se conciben como la exposición en el lenguaje común de determinados hechos, fenómenos u objetos, también bajo determinadas exigencias. En general, se concibe la existencia de una contradicción entre lo que se desea hacer y lo conocido para ello.

El autor de esta Tesis asume la concepción de problema matemático con texto relacionado con la práctica y no el concepto de problema en su acepción más amplia, pues trabaja con textos que narran, en lenguaje común, situaciones que se derivan de la realidad. En tal sentido, acepta la definición de Labarrere, A. (1993), por considerarla más apropiada a su intención, pero añade dos elementos no explícitos en ella y que refieren Campistrous, L. y Rizo, C. (1996), es decir:

- ♦ La vía de solución debe ser desconocida, para provocar el proceso de búsqueda que desarrolla el pensamiento.
- ♦ La persona debe querer resolver el problema (motivación).

Por tanto, la formulación de un problema matemático con texto relacionado con la práctica, desde el punto de vista operativo, es la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar y redactar un problema matemático, en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial identificada o creada por la(s) persona(s) que la realiza(n).

Con esta definición se incluye la formulación de problemas matemáticos por los maestros y los escolares, la formulación de problemas de este tipo en forma independiente y también con ayuda (dúos, equipos, grupo). Asimismo, abarca la posibilidad de utilización de cualquier situación inicial, incluida la creada por los que formulan el problema.

Respecto a la estructura de un problema matemático también existen diferentes puntos de vista, en dependencia de la concepción teórica asumida sobre los problemas y los tipos de problemas matemáticos considerados.

Cuando se habla de la estructura de un problema matemático con texto, se asumen las partes o los elementos estructurales que, desde el punto de vista externo, conforman el problema y no el concepto de estructura propiamente matemático.

En este caso, se considera la siguiente estructura externa:

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

Estos serán los conceptos de problema matemático, formulación de un problema matemático y su estructura externa, que se utilizarán durante todo el trabajo, por considerar que se corresponden con las posiciones teóricas asumidas y que dan claridad en su identificación. Se insiste en su dominio por parte de los maestros y los alumnos, pues tanto para la solución como para la formulación de problemas, se requiere que la persona:

- ♦ Conozca el concepto de problema.
- ♦ Domine los elementos de la estructura del problema.
- ♦ Pueda utilizar una serie de pasos o ejecutar determinadas acciones.

La formulación de problemas matemáticos como una competencia matemática específica

Como se planteó anteriormente, y siguiendo las ideas expuestas por Llivina, M. y otros (2000) en el artículo “ *Un sistema básico de competencias matemáticas* “, asumidas implícitamente en esta concepción para la caracterización de la formulación de problemas matemáticos como una competencia, se centra la atención en las propiedades esenciales declaradas en los presupuestos teóricos de partida:

- 1- La formulación de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es una configuración psíquica, predominantemente cognitivo-instrumental.

Se aprecia al analizar que este proceso de formulación transcurre desde que la persona se enfrenta a la necesidad de identificar la situación de formulación hasta que lo formula y comprueba la validez y la calidad de su formulación, es decir, todo el proceso de formulación del problema.

Cuando el sujeto se enfrenta a la actividad de formulación, “ *inmediatamente la regulación psíquica comienza a funcionar, en la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, en las dos dimensiones funcionales* “ (Llivina, M. 1999; p. 49).

Para formular un problema matemático con texto la persona debe partir de identificar la situación de formulación, para lo cual debe analizar la información dada, valorar los elementos conocidos y determinar el tipo de problema a formular. Seguidamente debe determinar los contenidos matemáticos a utilizar.

El proceso continúa con las acciones necesarias para elaborar los elementos estructurales del problema matemático a formular, es decir, la precisión o la determinación de los datos apropiados, la determinación de las relaciones matemáticas a reflejar en forma explícita y no explícita en el problema, y la redacción de la o las preguntas, lo que le permite describir y relacionar estos elementos de forma que revelen la contradicción entre lo conocido y lo desconocido.

A continuación, debe redactar el problema matemático, para lo que necesita analizar el hecho, el fenómeno o la situación que se describe o narra y el mensaje educativo que pueda inducir. Además, debe vincular el hecho con los elementos

estructurales, expresar en lenguaje común los términos matemáticos y valorar los aspectos relacionados con el uso de la lengua materna.

Finalmente, se debe resolver y comprobar el problema para valorar si sobran o faltan elementos. Esta valoración “ *se realiza a lo largo del proceso, pues la formulación del problema pudiera hacerse por aproximaciones sucesivas del mismo* “ (Llivina, M. y otros 2000; p. 29).

La formulación del problema debe ser clara, sencilla, precisa, comprensible, “lo cual no es contradictorio con el grado de dificultad que lleve implícita su solución” (Llivina, M. 1999; p. 49). En general, no se producirá espontáneamente, sino por medio de la función reguladora de la personalidad, especialmente en lo relativo al aspecto motivacional-afectivo en unidad con lo cognitivo-instrumental. “Esto hace que la competencia para formular problemas matemáticos sea una configuración psíquica predominantemente cognitiva “ (Llivina, M. y otros. 2000; p. 29).

Con relación a la unidad dialéctica entre lo individual y lo social en la formulación de problemas matemáticos, como una configuración psíquica específica, consideramos que lo social (resultado de la actividad de los hombres), se sintetiza en aceptar las acciones declaradas para la formulación de problemas matemáticos. Además, por las relaciones del hombre con su entorno del que tomará los datos y las situaciones para formular los problemas.

Lo individual está dado en comprender que la interiorización de las acciones es un proceso específico de cada sujeto, que puede manifestar sus propios conocimientos, hábitos y habilidades, a partir de sus características personales, su contenido de base y su flexibilidad de pensamiento, que caracteriza la actividad de formulación de problemas matemáticos con texto.

B La formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica está conformada, funcionalmente, por tres dimensiones: la procesal, la cognitivo-instrumental y la motivacional.

La dimensión procesal de la competencia para formular problemas matemáticos comprende los procesos psíquicos que intervienen en dicha formulación. Por ser esta una actividad intelectual, “*los procesos que intervienen en ella son predominantemente cognitivos, aunque como ya ha sido abordado, intervienen otros procesos emocionales y volitivos, pero en unidad dialéctica* “ (Llivina, M. 1999; p. 53).

Los procesos psíquicos intelectuales que predominantemente intervienen en la formulación de problemas matemáticos son propios de las capacidades, es decir: memoria, imaginación, pensamiento y sensopercepción (Rubinstein, S.L. 1986; Córdova, M. D. 1997).

Para caracterizar la dimensión procesal de la competencia citada, utilizamos el referente teórico ofrecido por Rubinstein (1986), de que para el estudio de las capacidades es necesario abordar “ *la calidad de los procesos mediante los cuales se regula el funcionamiento de estas operaciones* “ (Rubinstein, S.L. 1979; p. 63).

En tal sentido, es posible utilizar, como indicadores de la dimensión procesal, los siguientes:

a) Calidad procesal, que “ *expresa la caracterización cualitativa de las acciones intelectuales, por ende, de los procesos sobre cuya base éstas transcurren* “ (Córdova, M.D.1997; p. 23). Para su caracterización puede ser utilizado un grupo de subindicadores abordados por la citada autora en su tesis doctoral y que son los siguientes:

- ◆ Independencia: Es la posibilidad de cada sujeto de seguir una línea propia de pensamiento y modos de procesamientos autónomos. Está relacionada con los diferentes niveles de ayuda y con el tipo de orientación que cada sujeto necesita para las acciones necesarias al formular el problema.
- ◆ Originalidad: *Se expresa por la cantidad de ideas y opiniones inusuales, no comunes, que el sujeto puede ofrecer y generar ante un hecho, situación o fenómeno para formular problemas novedosos.*
- ◆ Fluidez: Se expresa en el número de ideas o producciones que el sujeto pueda generar o utilizar al formular los problemas matemáticos con texto.
- ◆ Flexibilidad: Se expresa en la variedad de recursos que el sujeto es capaz de emplear en la determinación de relaciones matemáticas entre los datos para formular y en la posibilidad de modificar situaciones y relaciones dadas.
- ◆ Elaboración: Se evidencia en la posibilidad para producir gran cantidad de riqueza de detalles en el análisis de una idea o de una situación dada, que permita variedad y precisión en la formulación del problema.
- ◆ Lógica: Se manifiesta en la posibilidad de seguir un orden lógico y en la descripción de datos y situaciones reales o que se ajusten a la realidad.
- ◆ Profundidad: Se refiere a las posibilidades de penetración en la esencia de los hechos, los fenómenos y las situaciones, buscando mensajes educativos y haciendo abstracción de lo que no es significativo.

- ♦ Productividad: Se comprende como el equilibrio relativo entre la velocidad del procesamiento de la información para la formulación del problema, la relativa independencia y la calidad del problema formulado.

La independencia, la originalidad y la productividad responden a la necesidad de valorar cualitativamente la naturaleza individual de la formulación de problemas matemáticos. Las restantes se corresponden con la estructura de las capacidades matemáticas, descrita por Kutrietski, V. A. (1986).

- b) El otro indicador para caracterizar la dimensión procesal es la metacognición, que incluye, para la formulación de problemas matemáticos, dos aspectos importantes: el metaconocimiento y el control ejecutivo.

Metaconocimiento: “ *Es el conocimiento acerca del conocimiento, es decir, el conocimiento y conciencia que el sujeto tiene de las estrategias utilizadas, de los lados fuertes y débiles de su ejecución, preferencias o tendencias a un determinado estilo o modalidad de procesamiento y de sus posibilidades intelectuales; así como el grado de conciencia acerca de la tarea que realiza, sus condiciones, prerrequisitos, exigencias y los obstáculos involucrados* “ (Llivina, M. 1999; p. 55).

Control ejecutivo: “ *Está dado por el dominio y uso efectivo de la planificación, supervisión, corrección, comprobación, evaluación y los procesos que caracterizan el control y autorregulación de la actividad que se realiza* “ (Ibídem; p. 53).

La función reguladora de la metacognición se expresa también en el carácter sistémico de la competencia para formular problemas matemáticos, pues en ella aparecen relacionados sus diversos componentes. En este sentido, “*la función reguladora de la metacognición se apoya, fundamentalmente, en el conjunto de conocimientos que el sujeto ha asimilado y forma parte de su experiencia individual; estos conocimientos son puestos en funcionamiento por el sujeto mediante la realización de un conjunto de acciones específicas para la actividad y de carácter general que van monitoreando el proceso que está teniendo lugar y determinando su correspondencia con fines, objetivos, condiciones* “ (Labarrre, A. 1996; p. 99).

La dimensión cognitivo-instrumental de la competencia para formular problemas matemáticos incluye como indicadores:

a) Sistema de acciones intelectuales necesarias para formular problemas matemáticos

Dada la concepción amplia asumida por Llivina, M. y colectivo de autores, consideran como acciones intelectuales las siguientes:

Describir los dos términos esenciales del problema.

Relacionar ambos términos.

Expresar en términos del lenguaje.

Valorar el proceso

En esta propuesta se aborda específicamente la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, a partir de la narración, en lenguaje común, de hechos y situaciones de la realidad.

A partir de esta concepción, y sobre la base de la experiencia acumulada durante varios años en la enseñanza de la Matemática en la Licenciatura en Educación Primaria y especialmente en la superación de los maestros, se consideran como acciones intelectuales esenciales para formular problemas matemáticos las siguientes:

- ♦ *Identificar* la situación de formulación, para lo cual es necesario analizar la información dada para la formulación del problema, valorar los elementos conocidos y determinar el tipo de problema que se quiere formular.
- ♦ *Determinar* los contenidos matemáticos a utilizar, analizando el tipo de problema a formular y la información disponible para precisar la operación o las operaciones relacionadas con el tipo de problema y decidir los significados prácticos de esas operaciones que abordará, entre otros contenidos.
- ♦ *Elaborar* los elementos estructurales del problema matemático. Para ello es preciso seleccionar o determinar los datos apropiados, determinar las relaciones matemáticas a reflejar en forma explícita en el problema y las relaciones matemáticas no explícitas que pudieran ser incluidas y redactar la o las preguntas del problema a partir del tipo de pregunta a utilizar. Todo esto le permite describir y relacionar los elementos estructurales de forma que revelen la contradicción entre lo conocido y lo desconocido.
- ♦ *Redactar* el problema matemático, para lo cual es preciso analizar el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad; así como el mensaje educativo que será incluido, vincular estos

aspectos con los elementos estructurales del problema, expresar en lenguaje común los términos matemáticos a utilizar, describir, narrar o redactar el problema teniendo presentes los aspectos relacionados con el uso de la lengua materna. Finalmente deberá resolver y evaluar el problema, “ *valorar el proceso para comprobar la presencia innecesaria y la carencia o no de elementos en el problema* “ (Llivina, M. y otros. 2000; p. 31).

b) Bases de contenidos

Para formular problemas matemáticos con texto, es condición necesaria poseer conocimientos generales de diferentes esferas del saber y demostrar una cultura general. La lectura sistemática de diferentes fuentes, buscando datos y situaciones que expresen relaciones con otras asignaturas, con resultados económicos, políticos, sociales, culturales, deportivos y que denoten los avances de la Revolución y las ventajas de nuestras conquistas, respecto a otros países, indudablemente contribuye a la adquisición de esos conocimientos generales.

Igualmente resulta imprescindible el dominio de contenidos matemáticos específicos, que constituyen condiciones previas para la formulación de problemas matemáticos. Todos estos contenidos generales y específicos deben ser sistematizados y organizados de forma tal que permitan comprender la actividad de formulación y establecer las relaciones necesarias a partir de situaciones de la realidad; “ *dicho con otras palabras, es primario poseer conocimientos y que éstos estén adecuadamente estructurados* “ (Ibídem; p. 25).

Como indicadores para caracterizar las bases de contenidos se aceptan los utilizados por Castellanos, D. y Córdova, M.D. (1993), y que fueron empleados por Llivina, M. y otros (2000), que son los siguientes:

- ♦ *Volumen:* Entendido como la riqueza de conocimientos sobre una o más áreas, fundamentalmente el nivel de conocimientos generales que posee el sujeto y que le facilita el desarrollo de las acciones intelectuales para la formulación de problemas.
- ♦ *Especialización:* Considerado como el nivel de profundidad y solidez de la información que se posea en un área determinada, en un campo del saber o en una esfera de la actividad y que favorece la riqueza de ideas y el nivel de exactitud científica, al narrar situaciones para formular los problemas matemáticos.
- ♦ *Organización:* Comprendida como el nivel de estructuración y sistematización de los conocimientos, para poder relacionar nuevas informaciones, transformar y generar nuevas situaciones que puedan ser utilizadas al

describir y narrar los relatos propios de la formulación de problemas matemáticos con texto.

La formulación de problemas matemáticos con texto está muy ligada al aspecto de la *motivación* por el aprendizaje de la Matemática, pues al considerarse el individuo que formula el problema, un creador en esta asignatura, motiva el interés por su estudio y especialmente por la formulación y la resolución de problemas matemáticos.

La *dimensión motivacional* para la formulación de problemas matemáticos se caracteriza por los siguientes indicadores:

- a) Motivaciones predominantemente intrínsecas hacia la formulación de problemas

Abarcan la motivación por los contenidos matemáticos propios y por el proceso de formulación de problemas matemáticos

- b) Sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje

Contempla las autoevaluaciones y los sentimientos de autoeficiencia en lo académico. Además incluye las expectativas positivas argumentadas a partir de los éxitos y los fracasos en el proceso de formulación de problemas matemáticos.

El estudio y la sistematización realizados sobre esos referentes, especialmente la obra de Llivina, M. y otros (2000), permiten asumir que, desde el punto de vista funcional, la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, es una competencia específica que se desarrolla en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad, haciendo uso de la metacognición y con una adecuada motivación, acciones intelectuales y contenidos que son necesarios para la formulación de estos problemas.

Utilizando esta importante definición como piedra angular de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, se impone sugerir a los maestros algunas ideas para alcanzar ese sistema de acciones intelectuales indispensables y esa base de contenidos necesarios para lograr la formulación de estos problemas.

El aprendizaje de los contenidos y el desarrollo de las acciones intelectuales indispensables para formular problemas matemáticos, se realiza a partir de la ejecución de actividades prácticas. Para la organización y la ejecución de estas actividades prácticas, que propicien la preparación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos, se propone una combinación de formas de Educación Avanzada en una estrategia de superación. Esta estrategia se sustenta en los presupuestos teóricos de los procesos de superación de la Educación Avanzada.

1.2. Discusión teórica sobre los procesos de superación de la Educación Avanzada

"El avance de la Ciencia y la Tecnología, las transformaciones sociales y los problemas del medio ambiente; han acrecentado en los últimos años, la contradicción dialéctica entre educación y sociedad. Además, se hace cada vez más evidente el pobre nivel de utilización del potencial humano, justamente cuando las exigencias sociales han aumentado y se requiere un hombre más capaz, más pleno y más humano" (Añorga, J. 1995; p.4).

En diversos sistemas educativos se acepta que la escuela tiene la función social de propiciar que el hombre se apropie de los conocimientos y desarrolle las habilidades que lo prepare para integrarse, en mejores condiciones, a una sociedad cada vez más exigente, y se prepare para vivir y participar en su construcción, desarrollo y defensa.

La dinámica de la vida en sociedad, en realidad impone la imperiosa necesidad de diversificar la superación de los recursos humanos, porque no hay ni puede haber un sistema educativo que permita sistematizar procesos educativos formales para abarcar, en un mismo momento, a todas las categorías de esos recursos laborales. Por tanto, el propósito debe ser lograrlo desde sus propios puestos de trabajo, mediante sistemas de superación coherentemente diseñados.

La Educación Avanzada puede contribuir a la superación en el puesto de trabajo, pues concibe la formación profesional como un proceso permanente y continuo. Considera que debe producirse durante toda la vida, concepción que compartimos totalmente, lo que requiere una adecuada estrategia de superación.

Esto permite asegurar que la superación de los maestros en la formulación de problemas matemáticos tiene, a su vez, su fundamento teórico-metodológico en la

Teoría de la Educación Avanzada, lo que se ratifica si se analiza profundamente el objeto de estudio y el objetivo de la Educación Avanzada, que se relacionan a continuación:

♦ Objeto de estudio de la Educación Avanzada:

"Sistema Educativo Avanzado que centra su atención en las fuerzas laborales y de la comunidad, posterior a su egreso de cualquier nivel de educación, con el propósito de la producción de conocimientos con una intención creadora en función de las motivaciones profesionales en un contexto social determinado para lograr la satisfacción personal, económica, social y ecológica" (Añorga, J; 1995a; p.13).

♦ Objetivo de la Educación Avanzada:

"Modelar y validar un Proyecto de Mejoramiento Profesional y Humano, que proporcione al hombre una mejor calidad de vida, mayor profesionalidad, funcionalidad y conducta ética y cooperadora, para satisfacción personal y beneficio de la población, consolidando el potencial humano del país" (Añorga, J. 1995a; p.12).

Como se aprecia, la Educación Avanzada puede contribuir a elevar el nivel profesional de los maestros y su producción de conocimientos. Ello se logra en la medida que facilita la superación de los maestros para formular problemas matemáticos, entre otros aspectos. Es de destacar que la Educación Avanzada no sólo contribuye a resolver problemas de la cognición, también está vinculada a la formación y la consolidación de valores éticos, estéticos, jurídicos, ciudadanos y profesionales. Es decir, contribuye a preparar al hombre para la vida, lo que se refuerza con las siguientes ideas:

"La Educación Avanzada se desenvuelve en un entorno científico, pedagógico, productivo y de servicio, al tanto de los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías, buscando alternativas para la solución de pequeños y grandes problemas que en la escuela, la fábrica, la comunidad, se presentan y donde puede contribuir en cierta medida a mejorarlos o a resolverlos" (Añorga, J.1995a; p.10).

Por otra parte la Educación Avanzada, como proceso pedagógico, se rige por las leyes de la Didáctica. En ella se manifiestan los dos procesos básicos que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la actividad y la comunicación. Pero

como propio de esta teoría, se manifiestan los procesos de producción de conocimientos y de valores, lo que se alcanza con el enfoque curricular de ella y la utilización de los métodos de enseñanza y de investigación, aspectos muy necesarios en los maestros primarios y concebidos en la estrategia de superación.

En la materialización de la estrategia de superación propuesta se han tenido en cuenta determinados elementos teóricos de los procesos de superación. En el diseño y la aplicación de las formas de Educación Avanzada que componen la estrategia para la superación de los maestros, están presentes los principios del proceso de organización y desarrollo de la superación de los recursos humanos, abordados por González, G. (1996), en especial los siguientes:

- ♦ Relación entre el carácter científico de la enseñanza, la producción intelectual y los niveles de los procesos productivos y sociales.
- ♦ Relación entre el enfoque sistémico, la organización y la asequibilidad de la enseñanza.
- ♦ Relación entre la teoría y la práctica, el carácter consciente, la motivación y la actividad independiente.
- ♦ Relación entre las necesidades sociales, las actividades productivas y sociales y la superación individual.
- ♦ Relación entre la determinación de necesidades educativas y científicas, las posibilidades internas de satisfacción y la preparación científico-pedagógica de los conductores y gestores de los proyectos educativos.

Esto se corresponde precisamente con el interés de diseñar diferentes formas de Educación Avanzada para superar a los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos. La propuesta incluye las siguientes formas de Educación Avanzada:

- ♦ *Curso de superación profesional*
- ♦ *Autosuperación*
- ♦ *Taller*
- ♦ Encuentro de intercambio de experiencia
- ♦ Debate
- ♦ Consultoría
- ♦ Entrevista

♦ Entrenamiento metodológico conjunto

En la estrategia de superación para los maestros primarios sobre la formulación de problemas matemáticos, se consideran las tres primeras formas de Educación Avanzada, como fundamentales, desde el punto de vista jerárquico en la combinación. Las cinco restantes son consideradas como complementarias, pues contribuyen a reforzar los contenidos y acciones intelectuales necesarios para la formulación de estos problemas.

A continuación se refleja la caracterización asumida para cada una de estas formas de Educación Avanzada.

♦ *Curso de superación profesional*

"Actividad pedagógica dirigida a la satisfacción de necesidades de complementación, actualización y profundización de los conocimientos de los profesionales. Debe enfatizarse su uso en la difusión organizada de los resultados de la ciencia y la técnica ante las limitaciones de bibliografía novedosa y útil" (Añorga, J. 1995c; p.11).

La estrategia se centra en las actividades concebidas en el curso de superación profesional para preparar a los compañeros que están encargados de dirigir, como multiplicadores, las otras formas de Educación Avanzada para la superación de los maestros primarios. De ahí la importancia que se le concede.

♦ *Autosuperación*

"Tecnología de la Educación Avanzada. Preparación general que se realiza por sí mismo, partiendo de una determinada formación, sin tutor o guía para acometer las nuevas tareas. Puede tener carácter libre cuando el interesado decide lo que va a estudiar o dirigida cuando las instancias superiores son las que determinan los contenidos y los objetivos. Constituye una de las formas organizativas de la superación " (Añorga, J. 1995c; p.6).

Se considera la autosuperación como la forma de Educación Avanzada más importante dentro de esta propuesta. Los contenidos asimilados envejecen rápidamente debido al vertiginoso desarrollo científico y técnico. Si un maestro quiere que sus clases tengan la calidad requerida, debe estar actualizado sobre los últimos logros dentro de su especialidad, lo que requiere de su autosuperación.

Los cursos de superación, los talleres, los encuentros de intercambio de experiencia y las otras formas de Educación Avanzada, no alcanzan la efectividad deseada si los maestros no están habituados a estudiar individualmente. De igual forma, la superación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos depende, en gran medida, de su autosuperación.

♦ *Taller*

"Forma de Educación Avanzada donde se construye colectivamente el conocimiento con una metodología participativa didáctica, coherente, tolerante frente a las diferencias; donde las decisiones y conclusiones se toman mediante mecanismos colectivos, y donde las ideas comunes se tienen en cuenta" (Añorga, J. 1995c; p.30).

Los talleres deben partir del conocimiento y la experiencia individual y su enriquecimiento por medio de la discusión en dúos, en equipos y en el grupo, *"motivado entre otros factores, por la preparación previa, la vinculación de la teoría con la práctica y la investigación, mediante un proceso de reflexión individual y colectiva "* (García, D. 1997; p. 43).

La realización de actividades de formulación de problemas matemáticos en los talleres contribuye a la profundización de los contenidos previos necesarios y a

la sistematización de las acciones intelectuales propias de estas actividades, con lo cual se alcanza un mayor nivel de dominio de éstas, pues le " *ofrecen a las personas que tienen problemas o intereses comunes la posibilidad de encontrarse con especialistas para recibir conocimientos de primera mano y realizar trabajos prácticos* " (Añorga, J. y otros. 2000; p. 29) .

♦ *Encuentro de intercambio de experiencia.*

Confrontación entre partes interesadas en un mismo tema (intereses comunes). Permite el intercambio científico y actualizado sobre temas de interés.

Los encuentros de intercambio de los maestros con personas preparadas en la formulación de problemas matemáticos, les ayudan a alcanzar el dominio de los contenidos y las acciones intelectuales necesarias para esta competencia.

♦ *Debate*

Intercambio científico sobre temas actualizados, entre mayor número de participantes, que puede realizarse en el marco de colectivos de trabajo, en visitas a las escuelas, actividades metodológicas y en otras formas de trabajo metodológico organizadas en los centros.

♦ *Consultoría*

" *Forma no académica de la Educación Avanzada. Servicio de ayuda que se presta a un usuario de diversas entidades o a personas de carácter multidireccional, transitorio y de pronóstico, que coadyuva a la solución de problemas prácticos y a transferir prácticas eficaces de un organismo o institución a otra. Su esencia es desarrollar la independencia creadora para pensar y actuar con éxito en la profesión*" (Añorga, J. y otros. 2000; p. 8).

♦ *Entrevista*

" *Una conversación de carácter planificado entre el entrevistador y el (los) entrevistado(s)* " (Pérez, G. y Nocedo, I. 1984; p. 50).

Se realiza con el propósito de obtener información sobre las dificultades y las opiniones en relación con la formulación de problemas matemáticos, para su tratamiento inmediato y seguimiento posterior. Puede ser individual o grupal.

♦ *Entrenamiento Metodológico Conjunto*

Forma organizativa del proceso de interacción entre el entrenador y el entrenado, con el fin de modelar nuevos modos de actuación de las personas que faciliten el cambio o transformación necesaria. Parte del diagnóstico y permite la organización de la superación del personal docente en su puesto de trabajo.

Las cinco formas de la Educación Avanzada consideradas complementarias, pueden ser utilizadas para los maestros que lo necesiten en la formulación de problemas matemáticos, por directivos de las escuelas, colaboradores, metodólogos de los diferentes niveles de dirección y por los profesores de los institutos superiores pedagógicos, que conozcan y dominen los contenidos incluidos en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.

La fundamentación de la estrategia, la selección, el ordenamiento y el diseño de las formas de Educación Avanzada que la conforman, se sustentan, además, en los presupuestos teóricos del diseño curricular de la Educación Avanzada.

Conceptualización del diseño curricular de la Educación Avanzada.

Cualquier proceso de superación debe responder a una determinada concepción curricular, derivada de ciertos enfoques. Estos enfoques " *se dirigen y conducen al descubrimiento y comprensión de la esencia del curriculum, para tratar de darle respuesta teórica, práctica y metodológica*" (González, O. 1994; p.17).

Existen diferentes enfoques curriculares vigentes en la actualidad, tanto en países europeos como latinoamericanos. En este trabajo se asume el enfoque histórico-cultural, con énfasis en sus características dialécticas y humanistas, pues se es consecuente con todos los presupuestos teóricos aceptados, incluida la concepción curricular de la Teoría Educativa Alternativa de la Educación Avanzada. El diseño curricular de cualquier forma de educación postgraduada y de Educación Avanzada debe concebir, como centro de atención, al hombre y a la solución de sus problemas profesionales, sociales y personales. De esta manera, debe proporcionarle un mejoramiento profesional y humano, que le permita una mejor calidad de vida y la elevación de sus conocimientos y valores morales, lo que le hará modificar positivamente su conducta social, a favor de la sociedad que construye.

Siguiendo esta lógica de pensamiento y acción, se concibe el diseño curricular como "... *la estructuración y organización de una serie de elementos orientados a la solución de problemas detectados previamente y donde se hace necesario considerar el conjunto de fases o etapas que se deberán integrar en el proceso conducente a la formación de un proyecto o propuesta curricular. El punto central de este proyecto, se vislumbra en su práctica o praxis, debiendo ser flexible,*

adaptable y en gran medida originado por los principales actores del acto educativo". (Añorga, J. y Valcárcel, N. 1997; p.10). (Anexo 2).

La Educación Avanzada considera la necesidad de priorizar el aspecto personalógico, en el ritmo de aprendizaje de los profesionales. En tal sentido, sus objetivos están encaminados al desarrollo y al perfeccionamiento de su nivel cultural y a la formación y el fortalecimiento de sus valores morales. Esto es posible mediante la superación postgraduada, con énfasis en el proceso de superación permanente y el carácter dual de la Educación Avanzada: como proceso pedagógico y como proceso de producción de conocimientos y valores.

La propuesta responde a este carácter dual y a la solución de un problema concreto que se presenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos. Aborda el proceso pedagógico, con orientaciones metodológicas que ayudan al maestro y lo preparan para aprovechar las potencialidades que brinda esta competencia para la formación en valores. de los alumnos. Además, al desarrollar las acciones intelectuales requeridas, es capaz de elaborar sus propias actividades, ejemplos y problemas actualizados, con lo que contribuye a la producción de conocimientos. *"De ahí que conjuntamente con la formación en valores, de amor y respeto por el trabajo, la honestidad y la conducta, se perfilen otros aspectos en nuestro modelo educativo. En resumen, la obtención de personalidades capaces de recibir, impulsar, disfrutar el progreso científico técnico, el desarrollo cultural, la actitud ante la vida y el amor a la clase obrera"* (Añorga, J. 1995; p.7).

Añorga, J. y Valcárcel, N. (1997), en su obra *"Aproximaciones Metodológicas al Diseño Curricular de Maestrías y Doctorados: hacia una propuesta avanzada"*, señalan, entre los elementos que sirven de fuentes para la elaboración del Diseño Curricular de la Educación Avanzada los siguientes:

- ♦ *Su base económica, política y social, sin la cual ningún proyecto educativo fructifica. "Detrás de cada propuesta instrumental subyace un tipo de sociedad que se postula a través de la Educación". (Morles, V. 1992; p.69).*
- ♦ *La política educacional del estado, con sus bases económicas y orientación ideológica.*
- ♦ *Los fundamentos de las ciencias (la Filosofía, la Pedagogía, la Sociología, la Antropología).*

" Conocer los enfoques y tendencias curriculares nos ha permitido, no sólo conocer la historia de este campo del saber educativo, sino también ampliar la

visión metodológica para abordar la tarea del diseño desde posiciones científicas, por ello es que nos planteamos cuatro fases para la realización del diseño curricular y que son las siguientes:

- 1. Fundamentación del proyecto.*
- 2. Planeamiento o diseño.*
- 3. Desarrollo o ejecución del proyecto diseñado.*

Evaluación del desarrollo o ejecución". (Añorga, J. y Valcárcel, N. 1997, p.47).

Estas fases, conocidas y aceptadas en general por las diferentes teorías curriculares, han sido conceptualizadas por la Educación Avanzada para este nivel (Ver Anezo 2).

Primera fase: *Fundamentación del proyecto.*

En el proyecto, consistente en una estrategia de superación como combinación de varias formas de Educación Avanzada, se propone abordar los aspectos que sustentan la propuesta curricular, mediante diferentes dimensiones, asumidas como *"aquellos marcos de referencia o variables intervinientes, a considerar en el acto de planeación, son los supuestos teóricos sobre los que se crea un diseño".* (Añorga, J. y Valcárcel, N. 1996, p.56). Es decir, como direcciones del análisis.

Estas dimensiones son las siguientes:

- ♦ *Dimensión filosófica:* La estrategia se sustenta sobre bases filosóficas dialéctico-materialistas y su base metodológica es la teoría marxista-leninista del conocimiento, lo que permite comprender las relaciones existentes entre los objetivos, los contenidos y los métodos, así como con los demás componentes del proceso, tanto en el diseño de cada forma de Educación Avanzada, como en las actividades previstas en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.
- ♦ *Dimensión epistemológica:* Permite la necesidad de considerar la naturaleza del contenido; así como los procesos genéticos de su construcción. Los conocimientos relacionados con los elementos de la estructura externa de un problema matemático y su formulación, así como los contenidos previos necesarios, se vinculan con contenidos de otras disciplinas como Lengua Española, Ciencias Naturales, El Mundo en que Vivimos e Historia de Cuba y otras ramas del saber, lo que contribuye a la adquisición de una cultura general integral y a garantizar la base de contenidos necesaria.

- ♦ *Dimensión social:* Considera el contexto social con todas sus implicaciones políticas, económicas, culturales, sociales. En el proyecto, las situaciones iniciales identificadas o elaboradas, para formular los problemas matemáticos con texto, son tomadas del entorno, con datos actualizados, lo que influye significativamente en el aspecto educativo y en el vínculo escuela-comunidad.
- ♦ *Dimensión psicoeducativa:* Profundiza en el terreno de las teorías del aprendizaje y la teoría de la educación, lo que implica pensar en métodos productivos y en la utilización de técnicas de dinámica grupal, aspectos previstos en las actividades concebidas en las diferentes formas de Educación Avanzada para la superación de los maestros en la formulación de problemas matemáticos. Además, las actividades contenidas en la estructuración didáctica que se propone a los maestros para trabajar estos ejercicios con los alumnos de primaria, parten de la misma concepción, al caracterizar la formulación de problemas matemáticos con texto como una *competencia específica* de la enseñanza de la Matemática.
- ♦ *Dimensión investigativa:* Se evidencia en el carácter dual de la Educación Avanzada, o sea, como proceso pedagógico y como proceso de producción de conocimientos y formación en valores. En ambos procesos se concibe, en esta estrategia, tener en cuenta la función que desempeña la investigación educativa, con enfoque dialéctico.
- ♦ *Dimensión de comportamiento profesional y humano:* Es imprescindible conocer, dentro del objeto de estudio de la Educación Avanzada, con qué recursos laborales y humanos se trabajará, sus características y modelo ideal a que se aspira. El modelo, como proyecto de Educación Avanzada, concibe el trabajo con todos los maestros primarios en ejercicio, sean universitarios o no; lo que permite su superación en la formulación de problemas matemáticos, con independencia de su nivel de egreso y la incidencia positiva en su desempeño pedagógico.

Segunda fase: Planeamiento o diseño del currículo

Se asume la metodología para el trabajo curricular, en la Educación Avanzada, propuesta por ,los doctores Añorga, J. y Valcárcel, N. (1996), que a continuación es explicada:

1. *Seleccionar un grupo multidisciplinario de expertos conocedores del tema que se pretende diseñar.*

El modelo partió de un grupo de cinco profesores del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", con la participación de metodólogos nacionales, provinciales y municipales, directores de escuelas, subdirectores, jefes de ciclo y maestros, los que aportaron ideas iniciales importantes. Este modelo inicial se convirtió en modelo actuante durante varios años y finalmente en modelo de tránsito.

Posteriormente, el modelo de tránsito fue sometido a la consideración, el análisis, la crítica y el perfeccionamiento de un numeroso grupo de expertos en la enseñanza de la Matemática y de la Educación Avanzada, entre ellos doctores, másters, compañeros del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", metodólogos nacionales, provinciales de las provincias habaneras, municipales, directores, jefes de ciclo y maestros primarios, con lo que se ha conformado el modelo que se propone en esta obra.

2. *Determinar las fuentes de información de donde se extraen las necesidades o se identifican los problemas derivados de la práctica social y que debe resolver el modelo curricular propuesto.*

De las indagaciones empíricas y teóricas realizadas, por medio de entrevistas, encuestas, pruebas pedagógicas y el análisis documental, especialmente en la primera etapa de esta investigación, se precisaron las fuentes de información para la determinación de las necesidades de superación relacionadas con el tema. *"Esto presupone la existencia de tres factores: las necesidades sociales como problema concreto a resolver; los conocimientos científicos que permiten dar solución a los problemas; y por último, la existencia de profesionales-alumnos-actores del proceso de creación de conocimientos"* (Añorga, J. 1996; p.3).

3. *Determinar las tareas que deberá acometer como grupo multidisciplinario para determinar contenidos y alternativas de solución a los problemas o las necesidades antes detectadas, creando tantas subcomisiones como sean necesarias.*

Los métodos, las técnicas y los procedimientos utilizados fueron:

- ♦ Análisis histórico-lógico.
- ♦ Criterio de expertos.
- ♦ Estudio teórico de la actividad profesional.
- ♦ Modelación.
- ♦ Entrevista.

- ◆ Encuesta.
- ◆ Prueba pedagógica.

Las tareas estuvieron dirigidas y ejecutadas a partir del empleo de estos métodos y el procesamiento de los resultados se realizó con la utilización de las técnicas correspondientes.

4. *Modelar el especialista que desea tener o formar. Delimitar las características del ingreso (nivel de admisión) y el punto de partida respecto a los conocimientos y las habilidades.*

En este caso se hace referencia a la educación postgraduada y siendo consecuente con los propósitos de la Educación Avanzada expuestos, no se exigen requisitos adicionales de ingreso para participar activamente en cualesquiera de las formas de Educación Avanzada propuestas en la estrategia de superación, sólo ser maestro primario en ejercicio. Esto se debe a que la mayoría de los maestros primarios lo necesitan de forma inmediata. No obstante, es justo reconocer un conjunto de *cualidades* que se deben tener en cuenta en el proceso de formación del profesional, tanto de pregrado de las carreras universitarias como en postgrado y que fueron expuestas por Álvarez, C. en el curso impartido en el evento 'Pedagogía' 95 en nuestro país. Entre esas cualidades, que se debe contribuir a su fortalecimiento, se encuentran:

- ◆ Problémico-productivo.
- ◆ Formador de capacidades creativas.
- ◆ Disciplinario y totalizador.
- ◆ Perfil amplio y currículum flexible.
- ◆ Participativo y afectivo

5. *Desarrollar el trabajo didáctico.* En este se analizaron y precisaron:

- a) Objeto de estudio.
- b) Objetivos (generales y específicos).
- c) Sistema de conocimientos y habilidades.
- d) Estructura lógica de este sistema de conocimientos y habilidades.
- e) Formas organizativas, métodos y medios a emplear.
- f) Sistema de evaluación.

Estos aspectos son concebidos en la estrategia de superación, a partir de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.

6. *Realizar la evaluación del diseño propuesto, tanto académica como institucionalmente, valorando la calidad de la puesta en marcha del diseño, la calidad del egreso, el impacto o pertinencia social.*

Tercera fase: Desarrollo o ejecución del proyecto diseñado

Constituye la etapa de materialización del diseño curricular propuesto, su instrumentación práctica, después de creadas todas las condiciones materiales y/o espirituales necesarias.

En nuestro caso se ha estado experimentando su aplicación parcial en dos municipios de Ciudad de La Habana y se crean las condiciones para aplicarse simultáneamente en todos los municipios de las dos provincias habaneras, en un tiempo relativamente breve y sin necesidad de recursos ni esfuerzos adicionales.

Cuarta fase: Evaluación del desarrollo o ejecución

La evaluación se concibe con carácter permanente y, por tanto, está presente a lo largo de todas las etapas, aunque con diferentes matices. Esta metodología, considera dos etapas básicas de evaluación: la *académica* y la *formativa*.

La comisión de expertos, integrada por metodólogos provinciales y profesores de los institutos superiores pedagógicos, debe evaluar el desarrollo o ejecución del proyecto de forma armónica e integral, tanto desde el punto de vista académico como institucional, sobre la base de:

- ♦ Evaluación del proceso:
 - Calidad de la puesta en marcha del diseño.
 - Dominio alcanzado en las acciones intelectuales.
- ♦ Evaluación del resultado:
 - Impacto social o pertinencia.
 - Repercusión sobre el entorno.

1.3. Valoración crítica de las estrategias de superación

Muchas son las definiciones y las caracterizaciones que se han elaborado sobre el concepto de estrategia, como muy variada ha sido su utilización desde tiempos muy remotos, en acciones militares, hasta nuestros días, en cualquier actividad que requiera el desarrollo de una labor de dirección.

El Diccionario Ideológico de la Lengua Española la define como: "*Arte de dirigir las operaciones militares en la guerra. Arte y habilidad para dirigir un asunto*" (Casares, J. 1959; p.369).

Las investigaciones sobre estrategias han estado, en muchos casos, vinculadas a los métodos y los programas para aprender a pensar y crear.

"En sentido general, se estudian las estrategias por diferentes investigadores en la actualidad, como una acción humana, orientada a una meta intencional, consciente y de conducta controlada y poniéndola en relación con conceptos tales como: plan, táctica, reglas y heurística. Desde esta perspectiva las estrategias han sido consideradas como una actividad netamente intelectual, encaminada a trazar el puente de unión entre el qué y el cómo pensar" (Betancourt, J. 1994; p.4).

En esta propuesta no se iguala el concepto de estrategia con el término táctica, pues éste es asumido como la instrumentación de la estrategia. Es decir, una estrategia bien diseñada, se materializa por medio de tácticas concretas.

Entre otras definiciones de estrategia se pueden señalar:

- ♦ *"Es la combinación lógica de actores, factores y acciones, seleccionados entre otras alternativas de combinación para lograr un determinado objetivo en un contexto específico"* (Borges, J.1991; p.49).
- ♦ *"Es un conjunto de acciones que permite alcanzar objetivos a largo plazo, concentrando las fortalezas de la organización y menguando sus debilidades y las amenazas que le presenta el entorno. Es un programa general de acción que permite impulsar la organización hacia el futuro deseado"* (Sánchez, P. 1991; p.3).
- ♦ *"Es el desarrollo de procedimientos y/o pautas coherentes en flujos de decisiones organizativas, bien planificadas a priori o desarrolladas a posteriori, referente a los medios y metas que la organización ha de llevar a cabo y que le permiten enfrentarse a problemas externos, resolver los internos y medir el progreso logrado"* (Sánchez, J. 1993; p.27).
- ♦ *"Es un esquema amplio para obtener, evaluar y utilizar información de acuerdo con metas trazadas"* (Colectivo Autores. 1994; p.7).
- ♦ *"Es un procedimiento que organiza secuencialmente la acción y el orden para conseguir las metas previstas"* (Goce, N. y José R. 1994; p.19).

Existe una serie de regularidades en los estudios realizados sobre estrategias. Entre estas regularidades, se señalan las siguientes:

- a) Para su estudio se han utilizado tareas muy abstractas. Ejemplo: juegos de rompecabezas.
- b) Se ha enfocado fundamentalmente como un proceso de solución de problemas.
- c) El basamento teórico de la mayoría de las investigaciones ha estado en la Psicología Cognoscitiva.
- d) Las líneas fundamentales de investigación de las estrategias se han desarrollado en el campo educativo.
- e) Las principales investigaciones realizadas han estado relacionadas con:
 - ♦ Inteligencia.
 - ♦ Estilo cognoscitivo.
 - ♦ Memoria.
 - ♦ Heurística.
 - ♦ Metacognición.
 - ♦ Programas para el desarrollo de habilidades.
 - ♦ Estrategias para pensar y crear en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otros artículos revisados han estado relacionados con estrategias de trabajo en grupo, dirigidas a la solución de un problema específico.

En algunos casos, al abordar el concepto de estrategia, hacen hincapié en los métodos o las vías para proceder y, en otras ocasiones, en las técnicas algo más concretas.

Por otra parte, *"el uso del concepto de estrategia ha sido sumamente variable en los trabajos analizados y esto hace pensar que se pueden arribar a predicciones teórico-metodológicas no específicas a dicha categoría"* (Betancourt, J. 1994; p.81).

A pesar de esto y de la existencia de diferentes metodologías para la elaboración de estrategias, se comparten las reflexiones y los criterios de Valcárcel, N. (1998), quien considera algunas semejanzas interesantes y valiosas de las estrategias, como son:

- ♦ Siguen una secuencia de lo general a lo particular. Se inician con una ubicación del entorno y fijan aspiraciones globales. Luego, van tratando de concretar aspiraciones, éstas últimas en objetivos y metas específicas en áreas determinadas.

- ♦ Es un proceso de derivación de objetivos con la intención de establecer una armonía entre el largo y el corto plazo.
- ♦ Se persigue alcanzar una continuidad entre las tres dimensiones temporales de existencia de una institución: pasado-presente-futuro, partiendo de lo ya hecho y sin esquematizarse en ello, trabajar en presente para lograr un futuro.
- ♦ Los resultados a que se aspira son, por lo general, un efecto de síntesis. Son consecuencias de la energía lograda entre varias áreas de trabajo o de las ciencias (interciencia).
- ♦ Las metas han de poder medirse de alguna manera.

El estudio de las estrategias debe basarse en un enfoque teórico-metodológico, dialéctico, que refleje toda la riqueza de la información acumulada en esta esfera. Tienen un carácter activo, consciente y orientado hacia un objetivo.

En este sentido, no basta con teorizar acerca de definiciones sobre estrategia para lograr una buena proyección que resuelva determinado problema científico. Es necesario su concreción en acciones interventivas específicas.

Después del estudio documental realizado desde el punto de vista etimológico y crítico sobre este concepto, dentro del contexto pedagógico de la Educación Avanzada, vista como subsistema educativo alternativo, se asume la conceptualización siguiente:

Estrategia de Educación Avanzada:

" Conceptualización de las formas, otras estrategias, tecnologías, instrumentos, métodos en que se debe ordenar la acción para la consecución de determinados objetivos propuestos a corto, mediano y largo plazo, explicitando en su letra, la seguridad en la posibilidad de alcanzar los objetivos y cuáles son los factores del entorno que se atenderán" (Añorga, J. 1998; p.51).

" Los propósitos de las estrategias de Educación Avanzada se vinculan con las necesidades de cambios en el medio ambiente, la capacidad organizativa y la racionalidad en las acciones " (Añorga, J. 1998; p.51).

La concepción estratégica de Educación Avanzada, concebida en la propuesta, para la solución del problema científico, se caracteriza por:

- ♦ Ir a la búsqueda de nuevas vías, a partir de la sistematización de lo mejor de la práctica educativa.

- ♦ Desarrollarse mediante un estilo participativo que comprometa a los gestores y actores del proceso, en su pensamiento y actuación, y los estimule y propicie el clima sociopsicológico y la comunicación, con un carácter desarrollador.
- ♦ Modelarse sobre los presupuestos teóricos de la Educación Avanzada.
- ♦ Ser precisa, flexible, dinámica y con posibilidades de ajustarse al cambio.
- ♦ Proyectarse sobre los problemas que presentan los recursos laborales y de la comunidad, la situación socioeconómica del entorno y el estado actual de desarrollo del conocimiento, la ciencia, la tecnología y sus interrelaciones.

En la actualidad se ha conceptualizado un grupo de estrategias de la Educación Avanzada. Estas son: *"Estrategia Interventiva Conjunta, Estrategia Interdisciplinaria de Superación, Estrategia para la formación de expertos, Estrategia para la elaboración de los proyectos de investigación, Estrategia de Evaluación"* (Añorga, J. 1998; p. 51).

La estrategia de superación que se expone en esta Tesis, ha sido modelada siguiendo esta conceptualización y constituye una variante específica de la Estrategia Interventiva Conjunta. *"Se produce como una alternativa más integradora de operacionalizar los principios de la Educación Avanzada, en uno de los sectores de prioridad para su estudio, por su influencia en el desarrollo de todos los recursos humanos: los maestros y profesores, metodólogos y ejecutivos"* (Añorga, J. 1998; p. 51-52).

Con esta estrategia de superación se propone la profundización en los contenidos matemáticos y la sistematización en la ejecución de las acciones intelectuales necesarias para la formulación de problemas matemáticos, por parte de los maestros primarios. Con ello se persigue elevar la eficiencia de su desempeño profesional pedagógico en la enseñanza de la Matemática.

Precisamente se asume esta conceptualización porque permite el ordenamiento externo de las diferentes formas de Educación Avanzada que conforman la propuesta de estrategia de superación y el ordenamiento interno de cada una, sobre la base de los elementos que integran la estructuración didáctica realizada para la formulación de problemas matemáticos con texto. Esta conceptualización y operacionalización de nuestra estrategia de superación le confieren un carácter sistémico, flexible, participativo y desarrollador.

Conclusiones del capítulo:

- ♦ La formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, desde el punto de vista operacional, es una actividad de estudio que consiste en identificar, crear y redactar un problema matemático en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial identificada o creada por el individuo que lo formula. Desde el punto de vista funcional, es una competencia específica, que se desarrolla en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad, haciendo uso de la metacognición y con una adecuada motivación, acciones intelectuales y contenidos que son necesarios dominar.
- ♦ La conceptualización de la estrategia de superación para los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, a partir del concepto de Estrategia de Educación Avanzada, en particular como una variante específica de la estrategia interventiva conjunta, permite el ordenamiento de las diferentes formas de Educación Avanzada, en correspondencia con la estructuración didáctica para la formulación de estos tipos de problemas. Se fundamenta en los presupuestos teóricos relacionados con los principios de los procesos de superación, el diseño curricular y las estrategias de la Educación Avanzada. Responde a la concepción de la escuela histórico-cultural y se concibe con carácter sistémico, flexible, participativo y desarrollador.

CAPÍTULO 2

LA PREPARACIÓN DE LOS MAESTROS PRIMARIOS PARA LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: NECESIDAD Y POSIBILIDAD

*" Queremos juzgar bien las cosas y
sus relaciones. No hay otro medio
que el de analizarlas ".*

Félix Varela Morales
(1788 - 1853)

CAPÍTULO 2

Los resultados alcanzados por alumnos y maestros en la formulación de problemas matemáticos en diferentes momentos de las indagaciones empíricas y teóricas realizadas, fueron utilizados por el autor para determinar los antecedentes del problema científico y proponer un primer acercamiento a su solución: el modelo de tránsito. Este capítulo aborda, en su primer epígrafe, esos antecedentes, al precisar las principales dificultades que presentan los maestros en la formulación de problemas matemáticos y los factores a los que se asocian. En el segundo epígrafe se muestra un resumen de los aspectos contenidos en el modelo de tránsito, como un primer acercamiento a la solución del problema. Se señalan, en el tercer epígrafe, los resultados alcanzados en la aplicación de este modelo, sus aciertos e insuficiencias. Estos resultados y los de la consulta a expertos, le permitieron al autor realizar una valoración crítica de dicho modelo en el último epígrafe del capítulo. Esos análisis fueron utilizados para rediseñar la propuesta de solución que se defiende en esta tesis.

2.1. Antecedentes

Los antecedentes del problema fueron determinados, como resultado de las indagaciones empíricas y teóricas (entrevistas, encuestas, pruebas pedagógicas, análisis documental) realizadas durante los años comprendidos entre 1993 y 1996, en lo que se ha llamado primera etapa de la investigación. Los instrumentos utilizados aparecen en los Anexos 3, 4 y 5. En esta etapa se trabajó con una muestra de alumnos de 5^{to} y 6^{to} grados de escuelas seleccionadas del municipio de Boyeros en Ciudad de La Habana, con metodólogos de los diferentes niveles de dirección, directores de escuelas, jefes de ciclo, maestros y estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Facultad de Educación Infantil del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, tanto del Curso Regular Diurno como de los Cursos para Trabajadores (Suárez, C. y otros. 1995 y González, D. 1996).

A continuación se resumen las principales deficiencias detectadas, que presentan los maestros primarios, en la formulación de problemas matemáticos.

1. Relacionadas con la estructura del problema:
 - ◆ Datos:
 - a) Incluyen en el enunciado el elemento pedido en la pregunta.
 - b) Omiten datos necesarios para la solución del problema.**
 - c) No expresan con suficiente claridad las relaciones y las dependencias que pueden establecerse entre los datos.
 - ◆ Condiciones:
 - d) Establecen incorrectamente las relaciones entre los datos, las condiciones y la pregunta.
 - e) Expresan el texto del problema con insuficiente información.**
 - ◆ Pregunta:
 - f) Omiten la pregunta.
 - g) Plantean una pregunta sin relación con el texto del problema.
 - h) Plantean una pregunta que no se corresponde con la operación indicada.
2. Vinculados con los significados prácticos de las operaciones:
 - i) Expresan el texto del problema de modo que no es posible determinar el significado que se aplica.
 - j) Utilizan un significado de una operación, que no se corresponde con la indicada.
3. En relación con el ajuste a la realidad:
 - k) Utilizan datos que no se ajustan a la realidad.
 - l) Describen una situación que no se ajusta a la realidad.
4. Relacionadas con el mensaje del problema:
 - m) Describen una situación cuyo mensaje no es educativo.*
5. Vinculadas con el aspecto lingüístico:
 - n) Expresan oraciones incompletas.
 - ñ) Exponen con poca claridad las ideas.
 - o) Emplean términos incorrectamente.
 - p) Cometen errores ortográficos.

Al valorar el análisis porcentual realizado en las diferentes pruebas aplicadas (González, D. 1996), se pudo comprobar que ni los maestros ni los alumnos

tienen un dominio cabal de los elementos de la estructura del problema, lo que confirman los criterios de Labarrere, A. (1980), en el sentido de que conocer la estructura de un problema es una condición previa indispensable para formularlo correctamente. Esto evidencia que el tratamiento de dichos contenidos, por parte de los maestros, no propicia su asimilación, interiorización y utilización. " En el caso particular de los problemas aritméticos hay que añadir que no se trabajan adecuadamente los significados prácticos de las operaciones aritméticas " (Campistrous, L. y Rizo, C. 1996; p. XI).

Las insuficiencias que presentan los maestros en ejercicio se aprecian también en los alumnos de primaria y en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria, pero no son privativas de esta enseñanza.

Las dificultades existentes en el tratamiento de los problemas matemáticos, en los resultados de su asimilación y en el desarrollo de habilidades, también se aprecia en otras enseñanzas. " Más de 9 de cada 10 estudiantes de Secundaria Básica y más de 8 de cada 10 de Preuniversitario, no son capaces de resolver siquiera problemas sencillos de aplicación " (Torres, P. 1993; p. 6).

Igualmente se presentan dificultades en los estudiantes de Licenciatura en Educación en la especialidad de Matemática y Computación, de la Facultad de Ciencias del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. "El objetivo relacionado con la resolución de problemas sólo lo cumplen pocos estudiantes de los tres primeros años, entendiendo por pocos, que sólo lo cumplen entre el 25 y el 50 por ciento de la matrícula " (Informe. 1996; p. 2).

De acuerdo con las opiniones de metodólogos de diferentes niveles, expertos, maestros de experiencia, jefes de ciclo, directores y también por nuestra propia experiencia, estas deficiencias fueron agrupadas según los factores siguientes:

- ♦ Factores asociados a algunos de los documentos normativos de la enseñanza primaria.
- ♦ Factores asociados a la formación y la superación de los maestros.

Seguidamente se refleja un resumen de estos factores:

- ♦ *Factores asociados a algunos de los documentos normativos de la enseñanza primaria.*
 - En los actuales programas del primer ciclo sólo se declara "formular problemas" como objetivo del grado (excepto en 4^{to} grado), aunque sí se plantea, como objetivo y/o contenido de algunas unidades temáticas en otros grados, lo que desorienta a los maestros.
 - En las adecuaciones a los programas, al precisarse los objetivos de cada grado, se incluye en primero, segundo y cuarto grados, así como también en los objetivos que deben lograrse al concluir el primer ciclo de la enseñanza primaria.

- Este análisis demuestra que en la concepción de cada grado no se le había concedido la importancia que la formulación de problemas tiene. Posteriormente esto se precisó más en un documento que contiene las adecuaciones orientadas, pero este documento no lo tienen todos los maestros, los cuales sólo utilizan el programa.
 - Las orientaciones metodológicas tienen muy poca información sobre su tratamiento.
 - No existe en nuestro país una bibliografía en la que se aborde con profundidad, desde el punto de vista didáctico, el tratamiento de la formulación de problemas matemáticos.
- ♦ *Factores asociados a la formación y la superación de los maestros*
- En los programas de Matemática y de Metodología de la Enseñanza de la Matemática de las escuelas formadoras de maestros no se incluía este contenido. Tampoco aparecía en los programas de la Licenciatura en Educación Primaria.
 - Ha sido reconocido por metodólogos nacionales, municipales y maestros, que *"las orientaciones que se les brindan a los docentes en este sentido, son insuficientes"* (Suárez, C. y otros. 1995) y (González, D. 1996).
 - Ha sido reconocido por metodólogos nacionales, municipales, directores y subdirectores de primaria, profesores de la Facultad de Educación Infantil del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona y los propios maestros, que *"estos últimos no tienen la preparación metodológica necesaria para dirigir exitosamente la formulación de problemas por los escolares"* (Suárez, C. y otros. 1995) y (González, D. 1996).
 - La razón por la cual ese contenido está incluido en los programas de primer ciclo sólo es de dominio pleno de los metodólogos nacionales entrevistados. El resto de los docentes encuestados manifiesta poco conocimiento de ésta y en muchas ocasiones, lo expresan en función de la solución de problemas y no de la formulación (Suárez, C. y otros. 1995).
 - Metodólogos, personal dirigente de las escuelas, profesores de la Facultad de Educación Infantil y maestros, han reconocido que *"esta actividad docente no siempre se realiza con la frecuencia requerida en las escuelas primarias"* (Suárez, C. y otros. 1995; p. 28).

Como se aprecia en este análisis, al concluir la primera etapa de investigación, se pudieron precisar las dificultades que presentan los maestros en la formulación de problemas matemáticos, que se manifiestan en las dificultades de los alumnos. Especialmente se logró determinar los factores a los que están asociadas las dificultades de los maestros en la formación y el desarrollo de esta competencia. En esencia, se aprecia la insuficiente preparación de los maestros primarios para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos y la no existencia de una bibliografía suficiente y adecuada para su orientación, todo lo cual afecta su desempeño pedagógico.

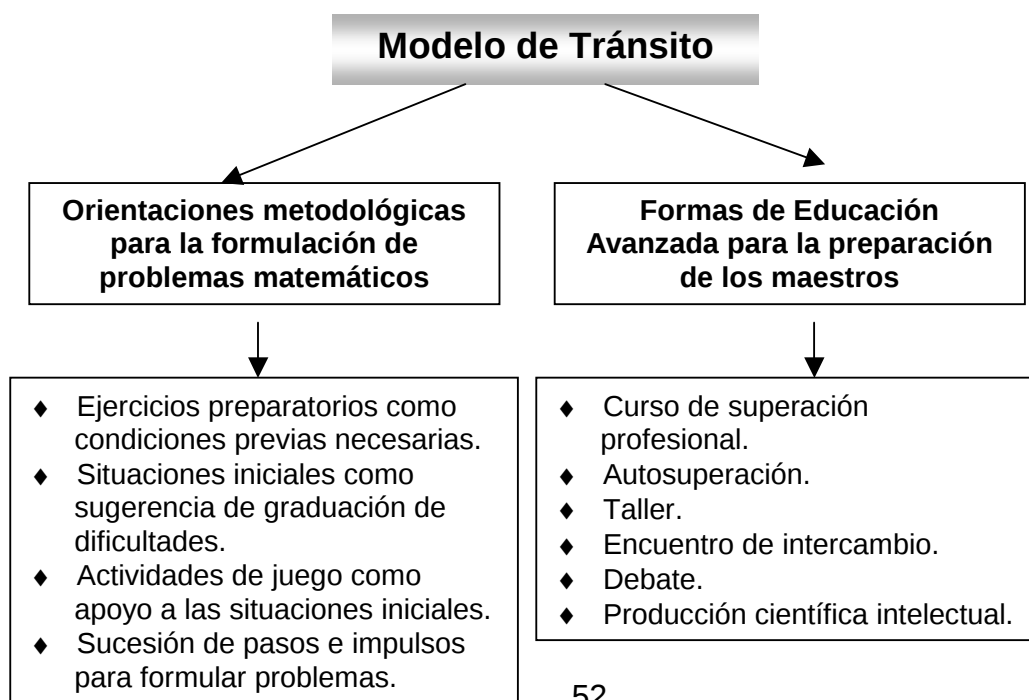
Por ello, se evidencia además la necesidad de buscar alternativas para la superación de los maestros en la formulación de problemas matemáticos, que les permitan desarrollar las acciones intelectuales necesarias.

2.2. Primer acercamiento a la solución del problema científico. El modelo de tránsito

" ... en la enseñanza no basta con conocer el fenómeno, sino que además, es necesario transformarlo para mejorarlo " (Dolores, C. 1996; p. 47).

Con la intención de transformar esa situación, se trabajó, a partir de los resultados obtenidos en la primera etapa de la investigación, con el desarrollo de las indagaciones empíricas y teóricas, y sobre la base de la propia experiencia acumulada por el autor durante varios años. Se elaboró una propuesta de orientaciones metodológicas para la formulación de problemas matemáticos. La idea esencial consistía en enseñar a los maestros a formular problemas matemáticos como paso indispensable para que ellos pudieran enseñarlo a sus alumnos. Por ello se concibió además, una propuesta de combinación de diferentes formas de Educación Avanzada, para preparar a los maestros en este sentido. Así, se conformó un primer intento de solución al problema, que en 1996 se llamó modelo ideal (González, D. 1996).

Este modelo ideal se convirtió en modelo actuante desde 1997 hasta el año 2000. Su aplicación en la práctica pedagógica, el análisis de los resultados y la consulta a expertos permitieron elaborar la nueva propuesta que hoy se defiende en esta tesis. A aquel modelo inicial hoy se le llama modelo de tránsito (Figura 1).



Orientaciones metodológicas para la formulación de problemas matemáticos

A continuación se presenta, en una apretada síntesis, el contenido de estas orientaciones:

A. Ejercicios preparatorios como condiciones previas necesarias

Es necesario que, en los diferentes grados, en clases en que se trabaje la solución de problemas o en clases específicas para ello, se realicen actividades dedicadas a familiarizar a los alumnos con los elementos de la estructura de un problema, actividades que estén en correspondencia con las características, la edad y el desarrollo alcanzado por los niños en ese grado. Así, los alumnos pueden identificar en un problema dado, *la pregunta, los datos y las condiciones*. Entre estos ejercicios, el maestro puede elaborar algunos como los siguientes: (González, D. 1996):

1. Ejercicios destinados a señalar la pregunta del problema.
2. Ejercicios destinados a identificar los datos del problema.
3. Ejercicios destinados a expresar las condiciones del problema.
4. Presentación de problemas que ofrezcan situaciones y datos absurdos (que no se ajusten a la realidad).
5. Dado un problema, pedir a los niños crear otro oralmente utilizando la misma igualdad de solución.
6. *Proponer la redacción de otra pregunta, a partir de una dada o de un problema dado.*

Estas actividades están dirigidas a crear las condiciones necesarias en los niños para aprender a formular problemas, a partir de diferentes situaciones iniciales que sugiere el maestro o que son identificadas y/o creadas por ellos.

B. Situaciones iniciales como sugerencia de graduación de dificultades

Según Labarrere, A. (1980), para formular un problema el niño recibirá una información inicial en la que se le dan algunos elementos que él considera como conocidos para emprender esa labor, lo que comúnmente se llama situación inicial.

Estos elementos están relacionados con la estructura de un problema. *"Si queremos trabajar adecuadamente la formulación de problemas, con el propósito de que contribuya a la apropiación, por parte de los alumnos, del significado práctico de las operaciones de cálculo con números naturales, se hace necesario graduar y variar adecuadamente la situación inicial que presentará el maestro a sus alumnos, a partir de los elementos de la estructura del problema y de la forma de presentación"* (González, D. 1996, p. 49).

A partir de las situaciones iniciales planteadas por Labarrere, se crearon otras, y se propuso que fueran trabajadas de acuerdo con la siguiente graduación de dificultades. Esta graduación de dificultades se realizó sobre la base de los elementos de la estructura del problema y la forma en que se presenten estos elementos a los niños (González, D. 1996).

Primera situación inicial

El maestro presenta en la situación inicial:

- ♦ los datos
- ♦ las condiciones
- ♦ la pregunta

El alumno solo debe vincular adecuadamente los elementos de la estructura del problema mediante la narración de un hecho, formular el problema y fundamentar por qué se debe resolver con determinada operación. Para la fundamentación debe utilizar el significado práctico de la operación que se haya aplicado.

Segunda situación inicial

El maestro sugiere en la situación inicial:

- los datos
- las condiciones

El alumno elabora la pregunta, vincula los elementos de la estructura del problema mediante una narración, formula el problema y fundamenta la operación u operaciones que pueden resolver el problema (por su significado práctico).

Tercera situación inicial

El maestro invita a formular un problema, a partir de una igualdad dada o la representación de una igualdad.

El alumno debe extraer los datos de la igualdad, elaborar las condiciones y la pregunta a partir de dicha igualdad, vincular los elementos de la estructura del problema, formularlo y fundamentar por qué se resuelve mediante esa igualdad.

Cuarta situación inicial

El maestro solo incluye en la situación inicial:

- los datos
- Puede o no indicar sobre qué operación debe formularlo

El alumno elabora las condiciones, es decir, establece las relaciones matemáticas entre los datos, elabora la pregunta, vincula los elementos de la estructura del problema, formula el problema y fundamenta la o las operaciones que dan solución a éste.

Quinta situación inicial

El maestro sugiere como situación inicial:

- **la pregunta.**

El alumno debe crear los datos y las condiciones, establecer los vínculos entre los elementos de la estructura del problema, formular el problema y fundamentar la o las operaciones que dan solución a éste.

Sexta situación inicial

El maestro invita a formular un problema. Puede o no indicar de qué operación.

El alumno crea totalmente la situación inicial, o sea, los datos, las condiciones y la pregunta. Vincula los elementos de la estructura del problema, lo formula y fundamenta la o las operaciones con las que se resuelve el problema, atendiendo a su significado práctico.

En todos los casos, la forma de presentación de la situación inicial también debe ser variada. Para ello, el maestro puede utilizar textos, modelos pictográficos, lineales y tabulares. Esto permite graduar los ejercicios al tratar cada una de las situaciones iniciales.

C. Actividades de juego como apoyo a las situaciones iniciales

En cada grado en que se aborden las situaciones iniciales, antes de trabajar la segunda situación inicial y, posteriormente, en momentos que el maestro estime conveniente y necesario, pudieran presentarse a los niños situaciones de juego.

En ellas el maestro puede narrar hechos vinculados con la vida real, que pongan a los niños ante acontecimientos que ellos hayan vivido o que se les puedan presentar en su vida familiar, en la escuela o en la comunidad en que viven, con varios datos y varias condiciones para que seleccionen aquellas que deseen y formulen la pregunta. Después, resuelven el problema formulado. *"De esta forma, a partir de una narración pueden formularse diferentes problemas, tanto por un mismo alumno como por varios. Los alumnos se familiarizan con la formulación de problemas a partir de un contexto real y esto los preparará para el trabajo con las dos últimas situaciones iniciales"* (González, D. 1996; p. 55).

Además, y esto es quizás lo más importante, el tipo de actividad descrita puede tener un gran valor educativo porque se está preparando al alumno para la vida, permitiéndole que, ante una situación en la que se ofrece una amplia información, sea capaz de determinar un problema, seleccionar la información que se requiere para su elaboración, formularlo y después resolverlo (González, D. 1996).

D. Sucesión de pasos e impulsos para formular problemas

Con el propósito de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos, se propuso la siguiente sucesión de pasos:

1. " *Analiza la información dada.*
2. *Precisa qué vas a relatar y qué operación utilizarás.*
3. *Completa los elementos de la estructura del problema.*
4. *Formula el problema.*
5. *Resuelve el problema "* (González, D. 1996; p. 56).

Estos pasos deben ser adecuados al grado en que se está trabajando la formulación de problemas, a las características de los niños, a su lenguaje, así como a la situación inicial presentada. Igualmente, es necesario entrenar a los niños en el trabajo con estos pasos y, para ello, recomendamos que en los primeros momentos se les ofrezcan impulsos que los ayuden a desarrollar esas acciones hasta convertirlas en habilidades.

Estos impulsos dependen de las necesidades de los alumnos y son adecuados a la situación inicial que presente el maestro.

A continuación, ofrecemos algunas sugerencias de impulsos para cada paso, a modo de ejemplo (González, D. 1996; p. 57-58):

1. Analiza la información dada.

- ◆ Lee detenidamente lo dado.
- ◆ Recuerda la estructura de un problema.
- ◆ ¿Qué elementos de la estructura del problema están presentes?
- ◆ Determina los elementos de la estructura del problema que faltan.

2. Precisa qué vas a relatar y qué operación utilizarás.

- ◆ ¿Qué sucesos, cosas, personas, animales, o situación utilizarás en la narración o el relato?
- ◆ Determina si lo que vas a narrar se refiere a hechos reales.
- ◆ Piensa en qué operación u operaciones utilizarás en el problema. Recuerda su significado práctico.

3. Completa los elementos de la estructura del problema.

- ◆ ¿Los datos te permiten utilizar la operación deseada? ¿Por qué?. Si no es así, selecciona o elabora otros.
- ◆ Determina, si no aparecen, la relación o las relaciones matemáticas que puedas establecer entre los datos.
- ◆ Elabora un gráfico o un esquema, si lo consideras necesario.

- ♦ Elabora la o las preguntas, si no aparecen, según la relación o las relaciones que determinaste.

4. *Formula el problema.*

- ♦ Vincula los elementos de la estructura del problema.
- ♦ Redacta cuidadosamente el problema.

5. *Resuelve el problema.*

- ♦ Sigue los pasos para resolver problemas.
- ♦ Comprueba las operaciones y el problema.

Los datos que se ofrezcan en las diferentes situaciones iniciales deben reflejar, siempre que sea posible, aspectos relacionados con el desarrollo económico, político y social del país, preferentemente de la comunidad donde está enclavada la escuela, con cifras actualizadas.

En todas las actividades que se realicen se debe incrementar el nivel de exigencia en cuanto a las dificultades, en la medida en que se avance en el trabajo.

Formas de Educación Avanzada para la preparación de los maestros primarios

Para la preparación de los futuros maestros, en la formulación de problemas matemáticos, se logró su inclusión en los programas de Matemática y de Metodología de la Enseñanza de la Matemática de la Licenciatura en Educación Primaria, que se desarrollan en la Facultad de Educación Infantil. Para la preparación de los maestros que ya están ejerciendo la profesión, se propuso la combinación de las siguientes formas de Educación Avanzada:

- ♦ Curso de Superación Profesional
- ♦ Autosuperación
- ♦ Taller
- ♦ Encuentro de intercambio
- ♦ Debate
- ♦ Producción científica intelectual

A partir de las ideas expuestas por diferentes autores, acerca de las fases del diseño curricular, se propuso el diseño para las diferentes formas de Educación Avanzada utilizadas, que aparece en González, D. 1996; p. 59-69.

En la medida en que los maestros participen en otras formas de Educación Avanzada, podrán adquirir estos conocimientos y estarán en condiciones de:

- ♦ Adecuar los ejemplos sugeridos a las características y las edades de sus alumnos.
- ♦ Elaborar nuevos ejemplos para cada actividad preparatoria, para las diferentes situaciones iniciales y para las actividades de juego, con lo que estarán enriqueciendo este documento, con sus propias ideas y ejemplos elaborados por ellos. Con esto, estarán aportando su producción científica intelectual, que podrán exponer en diferentes eventos científicos, como ya han realizado algunos maestros.

Es posible combinar varias formas de Educación Avanzada, estrechamente interrelacionadas. Inicialmente puede trabajarse con personal docente seleccionado. Posteriormente, se incluyen docentes que puedan actuar como multiplicadores, con la perspectiva de extenderlo a un mayor número de maestros, hasta su posible generalización escalonada. Precisamente la utilización de estas formas de Educación Avanzada facilita su mayor y más rápida extensión, con lo que se contribuye a la solución del problema y, en general, a la preparación para la vida (Figura 2).

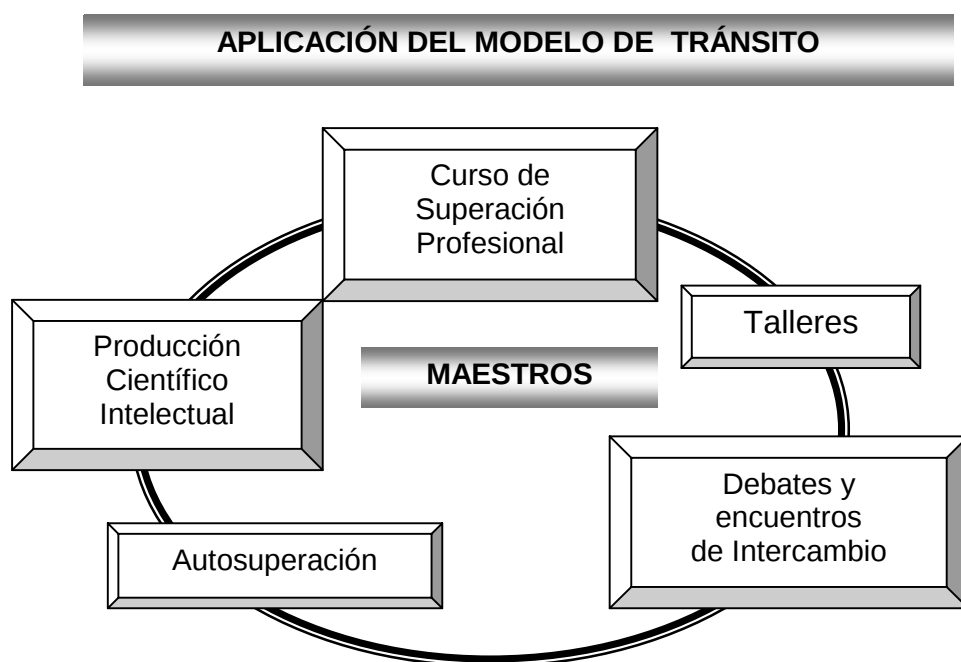


Fig. 2

2.3. Resultados de la aplicación del modelo de tránsito

Primera fase en la aplicación de la propuesta

Durante el curso escolar 1994-95 se realizaron varios encuentros de intercambio con una maestra de la Escuela Primaria Juan Ronda, del municipio de Boyeros en Ciudad de La Habana. La maestra era licenciada y con varios años de experiencia. Mediante estos encuentros de intercambio y la autosuperación de la maestra, sobre la base de las orientaciones metodológicas ofrecidas, ésta se preparó para enseñar a sus niños a formular problemas. Al concluir el curso, la maestra presentó un trabajo en la Jornada Pedagógica en el que expuso sus experiencias sobre la aplicación de estas orientaciones. En el Anexo 6 se muestran algunos problemas formulados por los niños de 5to grado de esta maestra, en ese curso escolar.

En el curso escolar 1995-96, la misma maestra de la escuela Juan Ronda, decidió ampliar la experiencia a todos los grados de la escuela y mediante encuentros de intercambio, debates y la autosuperación, como formas fundamentales de Educación Avanzada, facilitó la preparación de los maestros para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas. Algunos de los maestros eran licenciados, pero la mayoría no, y algunos tenían poca experiencia. Se observó cómo una sola maestra, con una preparación previa, fue capaz de preparar al resto de los maestros para la utilización de las orientaciones propuestas (Anexo 6).

En este propio curso escolar, durante los meses de marzo a junio de 1996 se desarrolló un curso de superación profesional, con un grupo de maestros primarios del municipio de Marianao. El curso fue concebido en combinación con otras formas de Educación Avanzada, tal y como estaba previsto en la propuesta del modelo de tránsito presentado. Este curso de superación y las restantes formas de Educación Avanzada utilizadas, unidos a las experiencias desarrolladas en la escuela Juan Ronda, constituyeron la primera fase en la aplicación de esta propuesta.

Al iniciar el curso de superación, se aplicó una prueba pedagógica similar a la utilizada en la primera etapa de la investigación, con mayor rigor en las exigencias (Anexo 5). Es decir, los maestros matriculados debían formular un problema matemático de cada una de las cuatro operaciones de cálculo con números naturales, a partir de la sexta situación inicial.

Las principales dificultades detectadas fueron las siguientes:

1. Relacionadas con la estructura del problema:

◆ Datos:

c) No expresan con suficiente claridad las relaciones y las dependencias que pueden establecerse entre los datos.

◆ Condiciones:

d) Establecen incorrectamente las relaciones entre los datos, las condiciones y la pregunta.

e) Expresan el texto del problemas con insuficiente información.

◆ Pregunta:

g) Plantean una pregunta sin relación con el texto del problema.

2. Relacionadas con los significados prácticos de las operaciones:

i) Expresan el texto del problema de modo que no es posible determinar el significado que se aplica.

3. Relacionadas con el ajuste a la realidad:

k) Utilizan datos que no se ajustan a la realidad

l) Describen una situación que no se ajusta a la realidad.

5. Relacionada con los aspectos lingüísticos:

n) No expresan las ideas en oraciones completas

ñ) Exponen ideas no claras.

Los aspectos que más incidieron fueron los relacionados con los elementos lingüísticos, los relativos a la estructura del problema y los referentes a los significados prácticos de las operaciones de cálculo, con mayor énfasis en las operaciones de división y multiplicación (González, D. 1996) Para evaluar la calidad de los problemas formulados por los maestros, se elaboraron las escalas ordinales siguientes:

En la evaluación de cada problema:

Bien (B) _____ Ninguna dificultad

Regular (R) _____ Una o dos dificultades relacionadas con los aspectos lingüísticos.

Mal (M) _____ Más de dos dificultades o alguna relacionada con los otros aspectos, que afectan el contenido del problema.

En la evaluación del maestro:

Bien (B) _____ Los cuatro problemas con B.
Regular (R) _____ Cualquier combinación de B y R, excepto 4B.
Mal (M) _____ Uno o más con M.

Como se señala en González, D. 1996, los resultados obtenidos no fueron favorables, pues más del 90% de los maestros presentaron dificultades en el problema de división, el 65% en el de multiplicación, el 60% en el de adición y aproximadamente el 40% en el de sustracción. El 65% de los problemas formulados fueron evaluados entre M y R.

Con respecto la evaluación general otorgada a los maestros en esta prueba inicial, ninguno fue evaluado de Bien y el 70% recibió la categoría de Mal (González, D. 1996; p. 74). Las dificultades relacionadas con el dominio de los elementos de la estructura del problema, fueron las que más afectaron la calidad de estos resultados.

Si tenemos en cuenta la caracterización del grupo, en lo referente a su experiencia profesional y su nivel de egreso (casi todos, licenciados), podemos inferir que los factores que más inciden sobre estas dificultades son los que reflejamos anteriormente. Es decir, que los maestros primarios presentan dificultades en su preparación para la formulación de problemas matemáticos y no poseen la bibliografía necesaria y suficiente para su estudio, luego su formación en la enseñanza de la Matemática, no les posibilita el desarrollo de las acciones intelectuales necesarias en la formulación de problemas matemáticos.

Al concluir el curso de superación profesional y el desarrollo de las actividades colaterales, mediante las otras formas de Educación Avanzada, se aplicó nuevamente la prueba pedagógica (Anexo 5), como test de salida, a partir de la sexta situación inicial. Esta prueba fue tabulada en forma análoga a la inicial y evaluados sus resultados con las mismas escalas ordinales antes descritas, aunque con mayor rigor y exigencia.

Las dificultades detectadas fueron las siguientes:

1.-Relacionadas con la estructura del problema:

♦ Condiciones:

- d) Establecer incorrectamente las relaciones entre los datos, las condiciones y la pregunta.
- e) Expresan el texto del problema con insuficiente información.

Estas dos dificultades las presentó una sola maestra y sólo en el problema de multiplicación.

3.-En relación con el ajuste a la realidad:

- k) Utilizan datos que no se ajustan a la realidad.

Dos maestros presentaron dificultades al incluir datos no exactos para la situación descrita, pero probables.

4.-Relacionadas con el aspecto lingüístico:

- ñ) Expresan ideas no claras.

En esta última dificultad, incurrieron tres compañeros que no lograron una redacción totalmente clara en la formulación de los problemas.

Como puede apreciarse, en esta prueba solo se detectaron cuatro dificultades y en un número muy reducido de maestros, a diferencia de la prueba inicial, en la que se detectó más del doble de estas dificultades y la totalidad de los maestros evaluados presentaron algunas de esas deficiencias.

Con respecto a las evaluaciones otorgadas en esta prueba, de los 60 problemas formulados, sólo uno fue evaluado de Mal y más del 90% recibieron la categoría de Bien y en relación con la evaluación general otorgada a los maestros, más del 90% fueron evaluados entre B y R (73% de B), resultados que son cualitativamente muy superiores a los de la prueba inicial, en que el 100% estaba entre R y M (67% de M).

Estos resultados favorables también se aprecian en el análisis por operaciones. Una visualización más evidente del salto positivo registrado en la prueba final, tanto en cada una de las operaciones de cálculo, como en la evaluación general, puede lograrse al analizar los gráficos del Anexo 7.

Estos resultados ayudan a comprender la validez de la propuesta, pues con el empleo adecuado de la combinación de diferentes formas de Educación Avanzada, se contribuyó a superar a los maestros en la formulación de problemas matemáticos. Además, las tareas evaluativas realizadas por los maestros del curso de superación y las actividades prácticas ejecutadas, demuestran la preparación adquirida para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de este contenido.

Como consideraciones de esta etapa, se pudo recoger opiniones de los maestros matriculados en el curso y de los que participaron en el desarrollo de otras formas de Educación Avanzada, que permitieron una retroalimentación del proceso, con vistas a su perfeccionamiento en las siguientes etapas de su aplicación.

Estos criterios surgieron por medio de los intercambios con los maestros en cada encuentro y en la técnica participativa: Positivo, Negativo, Interesante (P.N.I.) aplicada en el último encuentro. Los resultados aparecen resumidos en el Anexo 8.

Segunda fase en la aplicación del modelo

Como parte de lo que se ha llamado segunda fase en la aplicación del modelo de tránsito, durante los años 1997 a 2000 se continuó el trabajo de aplicación y perfeccionamiento de la propuesta. Así pues, varios estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria, tanto del Curso Regular Diurno como de los Cursos para Trabajadores, abordaron el tema en Trabajos de Diplomas. Para ello prepararon a otros maestros en la utilización de la metodología y en otros casos la utilizaron ellos mismos, con alumnos de 3^{ro}, 5^{to} y 6^{to} grados. En especial Díaz, T. (1997) continuó la experiencia con un grupo de alumnos de primer grado que llevaría hasta 4^{to} grado.

En esta misma etapa se utilizó la combinación de diferentes alternativas de superación con grupos de maestros de los municipios de San Miguel del Padrón y especialmente de Marianao, de donde se tomó la muestra principal. Se organizaron cursos de superación y otras formas como la autosuperación, talleres, debates e intercambios. Asistieron maestros licenciados y no licenciados, algunos con mucha experiencia y otros con pocos años de ejercicio en la profesión.

Para valorar los resultados obtenidos en las pruebas de entrada y salida aplicadas en estas ocasiones y alcanzar mayor confiabilidad en los mismos, se decidió aplicar determinada *prueba estadística no paramétrica* para el tipo de indagación empírica utilizada.

Según los criterios de Pérez, O. (1999), sobre las indagaciones empíricas que con mayor frecuencia aparecen en las investigaciones sociales, en este caso, se trata del cuarto tipo de indagaciones, es decir, *valoración de estrategias*. Precisamente se está intentando determinar si ha existido un cambio significativo en el aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos por los maestros, al ejercer sobre una muestra, una estructuración didáctica sobre este contenido, mediante la combinación de determinadas formas de Educación Avanzada para su superación profesional. Con ella se puede comprobar si los cambios que se logran son lo suficientemente significativos como para proponer su utilización, a mayor escala.

El propio autor citado anteriormente considera que para seleccionar la prueba estadística de valoración más apropiada al tipo de indagación empírica realizada, deberán tenerse en cuenta varios criterios. Atendiendo a estos y otros criterios, Pérez, O. (1999) propone para cada uno de los seis tipos de indagaciones empíricas, varias pruebas estadísticas de valoración, especificando cuándo puede utilizarse cada una, para evitar errores.

En este caso, el indicador relacionado con el aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos, es medido en una escala ordinal, pues tanto en la prueba de entrada como en la de salida, fueron evaluados de B, R, M. Así pues, son muchos los sujetos que pueden ser incluídos en cada categoría, por lo que el registro de observaciones presenta un número grande de ligaduras. Por todas estas razones, seleccionamos para nuestra indagación empírica, la "*prueba de los signos*".

Según Siegel, S. (1972), la *prueba de los signos* es útil cuando la medición cuantitativa no es práctica, pudiendo haber cierto orden entre los miembros de cada pareja. "*Cada sujeto puede ser su propia pareja*" (Siegel, S. 1972, p.91). Este es precisamente el caso que se analiza.

Sobre la aplicación del método:

$$H_0: P(X_A > X_B) = P(X_A < X_B) = \frac{1}{2}$$

Donde:

X_A : juicio o puntaje después del tratamiento.

X_B : juicio o puntaje antes del tratamiento.

X_A y X_B : puntaje de una pareja igualada.

La diferencia de las mediciones de cero.

Esto significa que conforme a H_0 , esperamos que el número de parejas para las que $X_A > X_B$ sea igual al número de parejas para las que $X_A < X_B$. es decir, si H_0 es verdadera, esperamos que cerca de la mitad de las diferencias sea *negativa* y la otra, *positiva*.

Análisis de la aplicación de la *prueba de signos*, a la luz de los resultados obtenidos durante la utilización de la Estrategia de Educación Avanzada para la superación de los maestros en la formulación de problemas matemáticos, mediante la estructuración didáctica propuesta. Los datos alcanzados por la muestra de los 85 maestros que participaron en las diferentes alternativas de superación aparecen en el Anexo 9.

Pasos seguidos:

I. H_0 : La estrategia utilizada no causa efectos significativos.

H_i : El modelo propuesto puede favorecer la preparación de los maestros para la formulación de problemas matemáticos.

II. Prueba estadística:

Se escoge esta prueba por ser la que se ajusta a los requisitos de selección valorados anteriormente.

III. Nivel de significación:

Sean $\alpha = 0,01$ y $N = 85$

(que pueden mostrar un cambio de opinión en cualquier sentido)

IV. Distribución muestral:

Conforme a H_0 , el valor de z en la fórmula $z = [(x - 0,5) - \frac{1}{2} N] / \frac{1}{2} \sqrt{N}$

está aproximadamente distribuido en forma normal para $N > 25$

(en la tabla correspondiente se encuentra la probabilidad asociada).

V. Región de rechazo:

Puesto que H_i (hipótesis alternativa) sí señala la dirección de las diferencias, la región de rechazo es de una cola. Está compuesta por todos los valores de z tan extremos que su probabilidad asociada de ocurrencia conforme a H_0 , es igual o menor que 0,01.

VI. Decisión:

Los resultados del estudio empírico son los siguientes:

Aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos, después de aplicada la propuesta

Aprendizaje de la formulación
de problemas matemáticos,
antes de aplicada la propuesta

	Menos (-)	Más (+)
Más (+)	A 3	B 4
Menos (-)	C 3	D 75

3 + 75 fueron los afectados (casillas A y D).

4 + 3 no fueron afectados (casillas B y C).

Por tanto, en este caso, se aplica a 78, es decir $N = 78$.

Si H_0 es verdadera, se tendrían aproximadamente 39 para cada cambio A y D.

Obsérvese que hay: 3 cambios de (+) a (-)
75 cambios de (-) a (+).

Se puede determinar la probabilidad asociada conforme a H_0 , de una división tan extrema, con la fórmula indicada en IV.

Para estos datos $x > \frac{1}{2} N$, es decir, $75 > 39$

$$z = [(x - 0,5) - \frac{1}{2} N] / \frac{1}{2} \sqrt{N}$$

$$z = [(75 - 0,5) - \frac{1}{2} 78] / \frac{1}{2} \sqrt{78}$$

$$z = [74,5 - 39] / \frac{1}{2} \times 8,83$$

$$z = 35,5 / 4,42$$

$$z = 8.03$$

La tabla correspondiente revela que la probabilidad conforme a H_0 de

$$z \geq 8,03 \text{ es } p = 0,0003.$$

Como el valor de $p = 0,0003$ es menor que $\alpha = 0,01$, se rechaza H_0 y se acepta la hipótesis alterna.

Se puede inferir, con un 99 % de confianza, que es posible preparar a los maestros para la formulación de problemas matemáticos, logrando primero que ellos aprendan a formularlos y que, para ello, el modelo propuesto puede favorecer significativamente. No obstante, esta propuesta debe ser mejorada.

Los resultados que se obtienen en la utilización de la metodología que se ha ido conformando para la formulación de problemas matemáticos y en la aplicación de la combinación de las formas de Educación Avanzada para la preparación de los maestros primarios, son favorables y demuestran que es posible influir de forma positiva en la calidad de su desempeño pedagógico. No obstante, se aprecian

insuficiencias tanto en la teorización sobre el tema como en la instrumentación práctica de la propuesta.

Para precisar estas insuficiencias y estar en condiciones de perfeccionar la propuesta, fue sometido el modelo de tránsito, a criterios de expertos.

Resultados de la consulta a expertos.

Con el objetivo de perfeccionar la propuesta de metodología elaborada para la formulación de problemas matemáticos y las formas de Educación Avanzada para su introducción, se realizó una consulta a expertos, para lo cual utilizamos el *Método Delphy*, considerado como una técnica de estimulación a la imaginación. *“Sus autores: Helmer, Quade y Dalkey, se inspiraron en el antiguo adagio de que dos cabezas piensan más que una y sostienen que el juicio de un grupo de expertos es superior a la opinión o a la predicción de una sola persona cuando para la solución de un problema no se disponen de datos exactos”* (Betancourt, J. y otros. 1997; p.89).

La confiabilidad de la valoración emitida por el grupo de expertos depende del número de expertos, su estructura por especialidades y sus propias características específicas, o sea, su competencia, creatividad, disposición de participar en la encuesta y capacidad de análisis (Anexo 10).

A partir de estos criterios y al valorar un grupo de más de 40 posibles expertos, fueron seleccionados 36 compañeros (Anexo 11). A los efectos del procesamiento estadístico, trabajamos con 33 expertos, pues tres prefirieron colaborar con criterios, ideas, sugerencias, sin llenar las encuestas utilizadas.

De los expertos seleccionados: 11 son doctores, 12 son másters y 13 son licenciados, todos con experiencia en la enseñanza de la Matemática y/o en Educación Avanzada. Cinco compañeros trabajan en el Organismo Central del Ministerio de Educación o en su Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 19 prestan servicios en Centros de Educación Superior, 4 son metodólogos provinciales, 2 son metodólogos municipales y 6 son directores de primaria, jefes de ciclo o maestros de este nivel de enseñanza.

Se consultó con cada uno de los expertos por separado, para conocer su disposición a participar; así como su conocimiento sobre el tema y criterios preliminares. Cada consulta permitió que ellos expresaran libremente sus ideas. Se elaboró un instrumento de modo que frente a cada aspecto a valorar, las

respuestas fueran lo más cerradas posibles y al mismo tiempo, diera la posibilidad de argumentar con amplitud sus puntos de vista. En general, se daba tiempo para procesar la encuesta y luego se procedía a una entrevista individual con cada uno para intercambiar ideas.

De esta forma, se garantizó:

- ◆ El anonimato en la respuesta, en el sentido de que ninguno conoce los criterios de los otros.
- ◆ Interacción y retroalimentación controladas.
- ◆ Respuesta estadística de grupo, para lograr que la opinión de cada experto estuviera representada en la respuesta final.

Para ello delimitamos 10 aspectos relacionados con los momentos más importantes de la estructuración didáctica para enseñar a formular problemas matemáticos y la estrategia de superación para los maestros en su utilización. Estos aspectos a valorar aparecen en la encuesta enviada a los expertos (Anexo 12). En síntesis son los siguientes:

1. Concepción de las actividades preparatorias como condiciones previas para la formulación de problemas matemáticos.
2. Los ejemplos que se sugieren en cada una de estas actividades preparatorias.
3. Las situaciones iniciales propuestas como parte de una posible graduación de dificultades.
4. Los ejemplos que se presentan para cada una de las situaciones iniciales.
5. La propuesta de algunas actividades de juego.
6. Los ejemplos de narraciones para estas actividades de juego.
7. La sucesión de pasos que se propone para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos.
8. Los impulsos que se proponen para cada paso.
9. La propuesta de combinación de diferentes formas de Educación Avanzada para la superación de los maestros primarios.
10. El diseño de las diferentes formas fundamentales propuestas.

Adjunto a esta encuesta (Anexo 12), se les entregó a cada experto una síntesis de los aspectos contenidos en la estrategia de superación y de las orientaciones metodológicas para la formulación de problemas matemáticos. Esto facilitaba su comprensión y la emisión de sus criterios.

Cada uno de estos 10 aspectos fueron evaluados a partir de cinco categorías: Muy Adecuado (C_1); Bastante Adecuado (C_2); Adecuado (C_3); Poco Adecuado (C_4) y No Adecuado (C_5). Además, al final los expertos podían expresar libremente todos los criterios, críticas y recomendaciones que desearan sobre cualquier aspecto relacionado con la metodología propuesta en general, y/o con la combinación de formas de Educación Avanzada prevista.

Para el procesamiento de los criterios expresados por los expertos, en lo relativo a sus valoraciones sobre cada uno de los 10 aspectos y su ubicación en las diferentes categorías señaladas, se procedió en la forma establecida por el Método Delphy. En tal sentido se siguieron los pasos establecidos hasta llegar a concluir qué valoración tiene, de manera normalizada, cada uno de los aspectos. Estos pasos fueron:

1. Tabulación de las 33 encuestas en una tabla de doble entrada, en la que se refleja, en cada uno de los 10 aspectos, el total de expertos que otorga cada categoría (Anexo 13, Tabla 1).
2. Obtención de la tabla de frecuencias acumulativas, derivada de la anterior (Anexo 14, Tabla 2).
3. Obtención de la tabla de frecuencias relativas acumulativas, correspondiente (Anexo 15, Tabla 3).
4. Asignación, a partir de la tabla de z (distribución normal), del valor de la imágenes que corresponden a cada una de las frecuencias relativas acumulativas obtenidas (Anexo, 16 Tabla 4).
5. Obtención de los puntos de corte. Para ello se divide la suma de los valores correspondientes a cada columna (o categoría $C_1, C_2, \dots$, en la tabla 4), entre el número de aspectos evaluados (10).

En este caso los puntos de corte resultaron los siguientes (tabla 4, Anexo 16):

- ♦ *Muy adecuado* $\rightarrow (-0,10)$. Es decir, todos los valores menores que $(-0,10)$.
 - ♦ *Bastante adecuado* $\rightarrow (-0,10; 0,68)$. Significa los valores mayores que $(-0,10)$ y menores que $(0,68)$.
 - ♦ *Adecuado* $\rightarrow (0,68; 1,90)$. O sea, los valores entre $(0,68)$ y $(1,90)$.
 - ♦ *Poco adecuado* $\rightarrow (1,90; 3,09)$. Son los valores comprendidos entre $(1,90)$ y $(3,09)$.
 - ♦ *No adecuado* $\rightarrow$ para los valores mayores o iguales a $(3,09)$.
6. *Obtención de la medida tipificada* para cada uno de los 10 aspectos valorados, según se muestra en la tabla 4. Para ello es necesario:

- a) Calcular la *suma de las imágenes* en cada fila ($C_1 + C_2 + C_3 + C_4$), en cada aspecto.
- b) Calcular el *promedio (P)* de cada aspecto, o sea, dividir esa suma por 4.
- c) Calcular la *sumatoria de las 10 sumas*, en la columna correspondiente.
- d) Calcular **N** como el cociente de esa sumatoria, por el producto del número de categorías (4) y el número de aspectos (10). Es decir, **N** = 55,79/(4x10)

$$N = 55,79/40$$

$$N = 1,39$$
- e) Calcular N - P en cada fila o aspecto. Este resultado constituye su medida tipificada correspondiente.

Las medidas tipificadas obtenidas para cada uno de los 10 aspectos consultados aparecen en la tabla 4 del Anexo 16.

Al comparar cada uno de estos valores con los puntos de corte, siguiendo el paso 5, es posible considerar las siguientes categorías otorgadas por los expertos a cada aspecto sometido a consulta. (Anexo 17; tabla 5):

VALORACIÓN	ASPECTOS
ADECUADO	6
BASTANTE ADECUADO	2; 4; 5
MUY ADECUADO	1; 3; 7; 8; 9; 10

Es posible entonces concluir que el 60 % de los aspectos consultados (6) fueron considerados como *muy adecuados* por el colectivo de expertos, el 30 % (3), fueron valorados como *bastante adecuados* y sólo el 10% (1) fue considerado como *adecuado*.

La significación del criterio *_poco adecuado* fue tan ínfima, que no aparecieron en la normalización y no hubo ningún aspecto evaluado como *no adecuado* por ningún experto. Esto significa que, evidentemente la propuesta de metodología para la formulación de problemas matemáticos y de la combinación de formas de Educación Avanzada para la superación de los maestros en su introducción, es *válida como concepción general, aunque perfectible*.

No obstante, al aplicar la técnica de *reducción de listado* a la *Brainstorming* que significó los criterios, sugerencias, críticas, recomendaciones, reflejadas en las

encuestas por los expertos, se pudo resumir un importante grupo de elementos a considerar en el rediseño de nuestro modelo, los que señalamos en la valoración crítica realizada al modelo de tránsito.

2.4. Valoración crítica del modelo de tránsito

A pesar de que el autor sostiene firmemente la idea de que la propuesta es válida y aplicable, con alta probabilidad de éxito, en el proceso de aplicación en la práctica pedagógica y a partir de los resultados de las consultas realizadas a un grupo de expertos, se ha podido encontrar algunas insuficiencias en el modelo de tránsito. Esto refleja la necesidad de su perfeccionamiento para su posible generalización. Entre los *principales errores e insuficiencias del modelo de tránsito*, están los siguientes:

- ◆ Insuficiente argumentación teórica en la concepción de la metodología para la formulación de problemas matemáticos y de la propuesta en general.
- ◆ En ocasiones no se diferencian las orientaciones y sugerencias que se ofrecen para la superación profesional de los maestros, de las que se conciben para su trabajo con los alumnos, provocando confusiones, lo que requiere de una mayor precisión y diferenciación.
- ◆ Insuficiente ejemplificación con datos tomados de la realidad, que favorezca las posibilidades de abordar explícitamente los aspectos relativos a la formación en valores y la educación político-ideológica concebidas en los objetivos formativos actuales.
- ◆ No queda clara la concepción utilizada acerca de la definición de *problema* y su estructura, así como el concepto de formulación de problemas, por lo que en ocasiones puede confundir la diferenciación entre *datos y condiciones*. Se necesita una mayor precisión sobre estos presupuestos teóricos.
- ◆ Las condiciones previas concebidas en las actividades preparatorias pueden ser enriquecidas a partir de una mayor diferenciación de dificultades posibles, con mayor variedad y diversidad de las actividades. Además, no se precisan los contenidos previos para los maestros, como base de contenidos necesarios.
- ◆ La estructuración de la formulación de problemas matemáticos prevista en las situaciones iniciales es muy reducida y el orden es discutible. Pudieran

añadirse otras dificultades más y variar el orden en su graduación, con mayor flexibilidad.

- ◆ No queda clara la intención de las actividades de juego ni su instrumentación didáctica, por lo que pudieran formar parte de las situaciones iniciales.
- ◆ No se concibe, en la sucesión de pasos o indicaciones, el control y el autocontrol del proceso y de los resultados. Necesidad de incluir elementos de metacognición.
- ◆ No se conciben requisitos para considerar a un problema matemático bien formulado.
- ◆ No aparece la formulación grupal de problemas.
- ◆ La carencia de una conceptualización y profundización teórica acerca de la formulación de problemas matemáticos, provocaba la no precisión de los *contenidos* y las *acciones intelectuales* necesarias para los maestros primarios en la formulación de estos problemas.
- ◆ Imprecisiones en el diseño de las diferentes formas de Educación Avanzada para superar a los maestros en la formulación de problemas matemáticos.
- ◆ Limitados los contenidos previstos, pues no garantizan todos los aspectos que debe contener esta superación, a partir de las insuficiencias que presentan los maestros.
- ◆ La selección, el ordenamiento, la conceptualización y la operacionalización de las diferentes formas de Educación Avanzada seleccionadas no evidenciaban un carácter estratégico, sistémico, flexible, participativo y desarrollador en el modelo de tránsito.
- ◆ No fue posible, por las insuficiencias mencionadas, establecer *relaciones esenciales* entre las orientaciones metodológicas elaboradas y la propuesta de formas de Educación Avanzada para la superación de los maestros en la formulación de problemas matemáticos.
- ◆ En general no se tuvieron en cuenta, en el modelo de tránsito, los principios de la modelación.

El análisis de estos elementos permiten comprender la necesidad de mejorar el modelo, y de hecho, acometer ese rediseño y perfeccionamiento, al elaborar una *estrategia de superación* para los maestros primarios. Esta estrategia de superación debe tener carácter sistémico, flexible, participativo y desarrollador.

Además, sustentada en los presupuestos teóricos relacionados con los procesos de superación, el diseño curricular y las estrategias de la Educación Avanzada.

Como contenido de la estrategia de superación se propone una estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, que contiene la fundamentación y conceptualización teórica necesarias, así como la *base de contenidos* y las acciones intelectuales que requieren los maestros primarios para formular estos problemas.

Conclusiones del capítulo:

- ♦ Los resultados de la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos en algunos municipios de Ciudad de La Habana, revelan que muchos maestros primarios en ejercicio no dominan el concepto de *problema matemático* y su estructura externa, ni los significados prácticos de las operaciones aritméticas, lo que limita su desempeño pedagógico en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la solución y la formulación de problemas matemáticos con texto.
- ♦ Las principales deficiencias que presentan los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos están relacionadas con la estructura externa del problema, los significados prácticos de las operaciones aritméticas, el ajuste a la realidad, el mensaje educativo que transmiten y los aspectos lingüísticos.
- ♦ En las deficiencias que presentan los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos y en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido, inciden esencialmente, factores asociados a algunos de los documentos normativos de la enseñanza primaria, y factores asociados a la formación y superación de los maestros.
- ♦ Los resultados de la *aplicación* y la *valoración* del modelo de tránsito permiten comprender la necesidad de una *estructuración didáctica* para la formulación de problemas matemáticos y el diseño de una *estrategia de superación* que posibilite el ordenamiento de los contenidos en diferentes formas de Educación Avanzada, de manera tal que los maestros primarios alcancen el nivel de dominio sobre los *contenidos* y las *acciones intelectuales* necesarias para la formulación de problemas matemáticos con texto.

CAPÍTULO 3

LA EDUCACIÓN AVANZADA COMO ALTERNATIVA PARA LA SUPERACIÓN DE LOS MAESTROS RIMARIOS EN LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

*" El hombre será menos vicioso
cuando sea menos ignorante. Se
hará más rectamente apasionado
cuando se haga un pensador
exacto".*

Félix Varela Morales

(1788 - 1853)

CAPÍTULO 3

Este último capítulo, en el que se presenta una estrategia de superación para los maestros primarios que los prepare para la formulación de problemas matemáticos, está estructurado en dos epígrafes. En el primero se presenta la estrategia de superación para los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos, así como su instrumentación práctica. En el segundo epígrafe se hace una síntesis del contenido de la estrategia, es decir, de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, dirigida a enseñar a los maestros primarios a formular problemas y a prepararlos para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se abordan las relaciones esenciales existentes entre la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, y la fundamentación, el diseño y la ejecución de la estrategia de superación.

3.1. Estrategia de superación para los maestros primarios

"...se hace necesario utilizar un paradigma de investigación que permita no sólo conocer, sino transformar la situación escolar; en primer lugar esto significa que es necesario conocer las necesidades de los maestros, satisfacerlas antes de poder actuar en la escuela, con lo que se abre un campo de investigación muy rico y prometedor " (Campistrous, L. y Rizo, C. 1999; p.22). Para ello es necesario encauzar el perfeccionamiento del desempeño pedagógico de los maestros primarios con un carácter estratégico.

Para poder enseñar a sus alumnos a identificar, formular y resolver problemas matemáticos con texto, y aprovechar las potencialidades que estas competencias matemáticas ofrecen a su formación integral, lo primero y más importante es desarrollar en los maestros, las acciones intelectuales necesarias para formular estos problemas.

Sin embargo, la experiencia acumulada por el autor durante varios años, especialmente, en la dirección de diferentes cursos de superación profesional y otras formas de superación, demuestra que no basta con elaborar orientaciones metodológicas, precisiones didácticas, metodologías o libros con algunas de estas intenciones. Para lograr la transformación en el desempeño o en la forma de actuación de los maestros, es preciso la operacionalización e instrumentación de esas precisiones didácticas en acciones interventivas concretas.

Desde 1996 se han realizado intentos para contribuir a la solución de este problema. En este año se propuso una combinación de formas de Educación Avanzada para la preparación de los maestros (González, D. 1996). La aplicación de esta propuesta en la práctica pedagógica durante los años 1997 hasta el 2000, ha permitido su adecuación, modificación y perfeccionamiento en diferentes etapas, hasta la reelaboración del modelo de tránsito sometido a criterios de expertos (González, D. 1999).

A pesar de alcanzar resultados positivos en la segunda fase de aplicación de la propuesta, las insuficiencias afrontadas en su aplicación y las opiniones de los expertos, muestran la necesidad de contar con una estrategia de superación bien concebida para su utilización en un territorio, prácticamente en forma simultánea desde los niveles superiores de dirección hasta el trabajo del maestro en el aula. Un resumen de la estrategia de superación para los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos, se muestra en la “Dinámica funcional de la estrategia”, recogida en la figura 3.

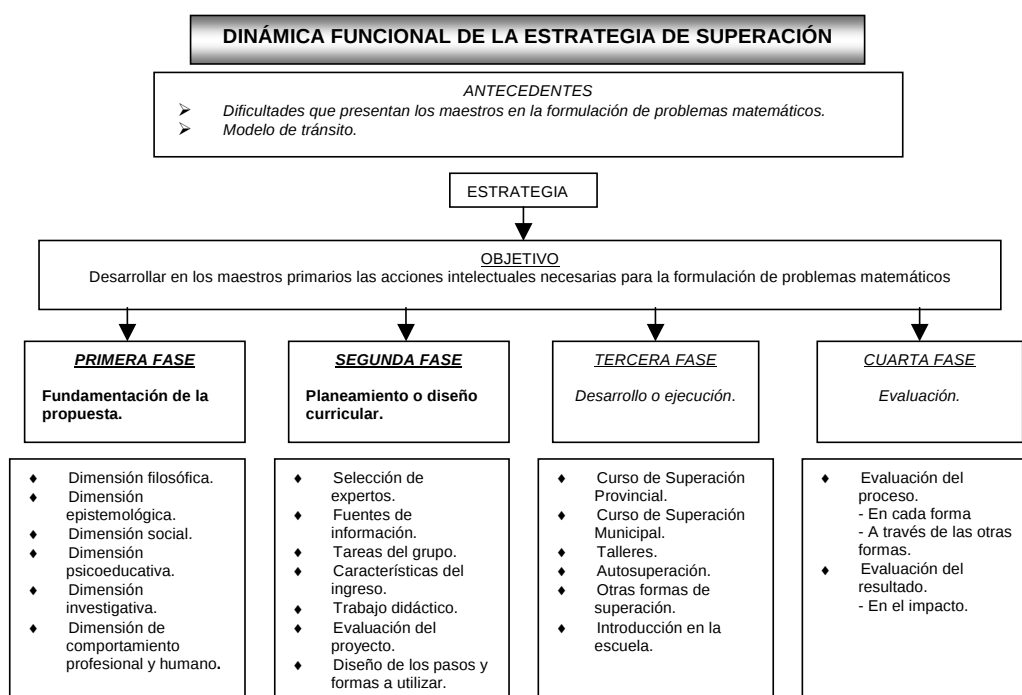


Fig 3

Esta estrategia se sustenta en los presupuestos teóricos relacionados con los principios de los procesos de superación, el diseño curricular y las estrategias de la Educación Avanzada (Capítulo 1).

Para la elaboración de esta estrategia de superación se ha tenido en cuenta los siguientes elementos:

- ♦ La utilización de alternativas que permitan la sistematización de lo mejor en la práctica educativa.
- ♦ Que se garantice un estilo participativo y comprometedor para todos los gestores y autores del proceso, en su pensamiento y actuación.
- ♦ Que garantice eliminar las insuficiencias señaladas en el modelo de tránsito.
- ♦ Que incorpore las sugerencias y las recomendaciones señaladas en el proceso de consulta a los expertos.
- ♦ Que resulte precisa, flexible, dinámica, con posibilidades de ajustarse al cambio, participativa y desarrolladora.
- ♦ Que responda a las características del problema que atenderá, pues con su instrumentación y puesta en práctica, se puede lograr la introducción en la enseñanza de la Matemática, de una estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos. Con ella el maestro debe desarrollar las acciones intelectuales necesarias para formular problemas matemáticos y estar preparado para dirigir acertadamente su enseñanza. Esto, incuestionablemente, permite una elevación de la calidad en la actuación de los maestros primarios y por tanto, de su nivel profesional.
- ♦ Que puedan participar en las diferentes alternativas todos los maestros en ejercicio, independientemente de su nivel de egreso y sin otros requisitos adicionales que puedan limitar a algunos.

Los aspectos que comprende la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, se han ordenado, de forma tal, que ha sido posible la determinación de una serie de contenidos y acciones intelectuales esenciales como nivel de partida para la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica.

Asimismo, la selección y el diseño de las diferentes formas de Educación Avanzada permiten la inclusión, de diversas maneras, de dicha base de contenidos e invariantes funcionales, de forma tal que su profundización y sistematización permita lograr un alto nivel de dominio por parte de los maestros primarios, sobre la ejecución de esas invariantes funcionales.

Estos contenidos se van instrumentando en las tres principales formas de Educación Avanzada, mediante actividades educativas que responden a sus características propias (Anexos 18, 19 y 20).

A partir de las posiciones teóricas expuestas por diferentes autores, acerca de las fases del diseño curricular, las experiencias expuestas por otros autores en el diseño de cursos de formación de formadores (Colectivo de autores.1990a), el reglamento de Educación de Posgrado de la República de Cuba (Resolución 6/96 del Ministerio de Educación Superior) y especialmente los presupuestos conceptuales de la teoría curricular de la Educación Avanzada asumidos por el autor, se propone el diseño para las diferentes formas fundamentales de Educación Avanzada. Esta combinación, estará centrada en la organización y el desarrollo del curso de superación profesional, los talleres y la autosuperación. Las citadas formas son utilizadas por sus profesores coordinadores como hilos conductores para la orientación, la organización y el desarrollo de tareas que pueden ser ejecutadas mediante otras formas complementarias, que sirven de apoyo y retroalimentación a las primeras. Su diseño curricular puede ser consultado por el lector en los Anexos 18; 19 y 20, que refleja el contenido de cada forma específica, en correspondencia con la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos, que es el contenido de la estrategia.

Instrumentación práctica prevista para el desarrollo de la estrategia

La instrumentación y puesta en práctica de la estrategia, puede ser ejecutada bajo la dirección de los institutos superiores pedagógicos y las direcciones provinciales y municipales de educación, como instituciones responsables, en un período no mayor de dos cursos escolares, con los recursos humanos y materiales disponibles, es decir, sin recursos adicionales.

El tiempo puede ser mucho menor, en dependencia de las formas organizativas que adopte cada territorio (Figura 4).

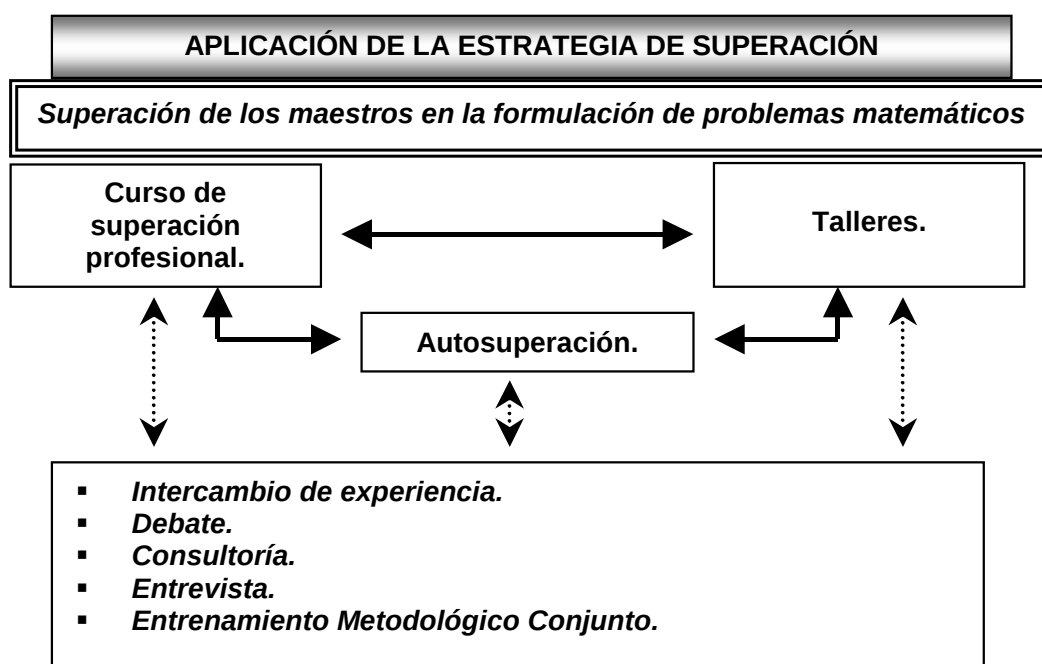


Fig. 4

Como se aprecia, la estrategia está integrada por el ordenamiento y combinación coherente de ocho formas de Educación Avanzada.

Tres de ellas (curso de superación profesional, taller, autosuperación) son conceptualizadas, consideradas, diseñadas e instrumentadas como fundamentales para el logro de los propósitos de la estrategia. Estas se integran y combinan con las cinco restantes (encuentros de intercambio de experiencia, debate, entrevista, consultoría y entrenamiento metodológico conjunto), que son consideradas como complementarias para apoyar, completar y reforzar las acciones previstas en las anteriores y dar cumplimiento a los objetivos previstos, así como para evaluar su desarrollo.

Para la fase de desarrollo o ejecución de la estrategia de superación se conciben los siguientes momentos importantes:

1. *Desarrollo de un curso de superación profesional a nivel provincial, con la participación de metodólogos provinciales, metodólogos municipales y colaboradores a esos niveles*

Este curso será desarrollado por un profesor del instituto superior pedagógico, con dominio de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos. El propósito fundamental del curso, con estas características, es preparar a un grupo de especialistas que puedan actuar como

multiplicadores en sus territorios. Estos especialistas, en su condición de profesores adjuntos de los institutos superiores pedagógicos, pueden dirigir, en el mismo período, cursos similares en sus municipios. De esta forma ellos estarían preparando a jefes de ciclos y colaboradores municipales para dirigir otras formas de superación a nivel de escuela (Anexo 18).

2. *Desarrollo de un curso de superación profesional a nivel municipal, con la participación de directores de escuelas, jefes de ciclo o colaboradores a ese nivel*

Son desarrollados, de acuerdo con la estructura que decida cada municipio y dirigidos por los profesores adjuntos matriculados en el curso provincial u otros compañeros preparados y autorizados. Estos cursos desarrollados principalmente por los metodólogos municipales y colaboradores, en su condición de profesores adjuntos de los institutos superiores pedagógicos, constituyen manifestaciones concretas del proceso de integración que se quiere entre estos centros de la educación superior y las estructuras provinciales y municipales de educación, en las escuelas.

Debe garantizarse la matrícula de un representante por escuela o grupos de escuelas, que será el encargado de dirigir los talleres que, a nivel de centro (Director, J' de ciclo u otro), se desarrollan como parte de su trabajo metodológico.

Los cursos de superación, con el programa diseñado por el autor de esta tesis (Anexo 18), pueden organizarse y desarrollarse directamente en municipios y/o consejos populares seleccionados por intereses de los territorios, si se cuenta con los profesores de los institutos superiores pedagógicos o con profesores adjuntos preparados para ello.

Las acciones instructivas y educativas previstas en el curso en ambos niveles, incluyen la realización de tareas y actividades por medio de otras formas de Educación Avanzada como la autosuperación, el taller, la consultoría, entre otras. Es esencial las interacciones recíprocas que puedan establecerse entre la triada curso de superación - autosuperación - taller, como se puede apreciar en el diagrama de la figura 4.

Los cursos se inician con un diagnóstico para explorar la situación actual sobre la formulación de problemas matemáticos y concluyen con una evaluación de salida, que permita valorar los resultados comparativamente.

3. *Desarrollo de talleres a nivel de escuelas o grupos de escuelas*

Los Talleres pueden desarrollarse en las escuelas o grupos de escuelas, a decisión de los territorios, dirigidos por jefes de ciclo o colaboradores, previamente preparados mediante un curso de superación profesional esencialmente. En tal sentido, pueden sesionar con una periodicidad quincenal, paralelamente con los cursos de superación provinciales y municipales. De esta manera la realización de las tareas y las actividades desarrolladas en el curso sirven de preparación para los talleres y los resultados de éstos sirven de retroalimentación para la valoración de los cursos.

Estos talleres garantizan el perfeccionamiento profesional de los participantes, a partir de la experiencia individual, enriquecida por la preparación previa, por medio de la autosuperación y otras alternativas. Además, propician la vinculación de la teoría con la práctica y la investigación, mediante la reflexión individual y colectiva.

Los talleres pueden dirigirlos además, otros profesionales, en las siguientes situaciones:

- ◆ Directores, jefes de ciclo o maestros que dominen la estructuración didáctica, por haber recibido alguna preparación previa en la Licenciatura, o haber realizado Trabajo de Diploma sobre el tema.
- ◆ Profesores del instituto superior pedagógico preparados en el tema, con los que se coordine previamente.
- ◆ Directores, jefes de ciclo o maestros, adiestrados o entrenados en forma sistemática por algún profesor del citado instituto, mediante la forma de consultoría.

En cada encuentro o sesión de los talleres, pueden tener lugar los cuatro momentos de un taller propuestos por García, D (1997), en dependencia de las condiciones concretas del grupo y sus integrantes. Es decir:

- a. Reflexión individual (Preparación previa y en el taller).
- b. Reflexión colectiva.
- c. Trabajo en pequeños grupos.
- d. Plenaria.

Como parte de la etapa de diagnóstico en el encuentro introductorio del taller (primera sesión), se sugiere aplicar una prueba de entrada sobre la

formulación de problemas, para comparar con los resultados de la evaluación final.

En cada sesión de los talleres se orientan tareas que requieran la autosuperación y la participación en otras formas de Educación Avanzada que complementan la calidad de sus resultados (Anexo 19).

4. Autosuperación para la formulación de problemas matemáticos.

Esta puede estructurarse en dos direcciones fundamentales:

a. Autosuperación dirigida: En este caso está dirigida al estudio individual para la ejecución de las tareas derivadas de algunas de las dos alternativas esenciales anteriores, en la que el maestro esté participando sistemáticamente, o sea, del curso de superación profesional o de los talleres.

Aquí la autosuperación parte de las actividades prácticas que realicen en el curso o en los talleres y a su vez, pudiera apoyarse en las acciones que realicen como parte de su participación en otras formas complementarias como el intercambio de experiencia y debates con otros compañeros de trabajo, lo que le permitirá enriquecer sus conocimientos y perfeccionar sus habilidades.

b. Autosuperación libre: Se refiere a la autosuperación que puede realizar cualquier docente, esté o no incorporado a alguna de las formas fundamentales mencionadas. En este caso, los maestros utilizarán básicamente la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, mediante su estudio individual y la realización de las actividades prácticas que se orientan en ella.

Este tipo de autosuperación también puede complementarse con su participación espontánea y ocasional en otras formas de Educación Avanzada de las cinco propuestas.

El intercambio con profesores del instituto superior pedagógico, metodólogos, jefes de ciclo y maestros que hayan recibido o estén recibiendo el curso de superación o que dominen la estructuración didáctica, les sirve de retroalimentación respecto a su autosuperación y en consecuencia, para perfeccionar su superación sobre la formulación de problemas matemáticos (Anexo 20).

Aquí se manifiesta el carácter sistémico de la estrategia, materializado en las interrelaciones entre los componentes de la estrategia, en particular entre las formas de Educación Avanzada concebidas.

5. Organización y desarrollo de otras formas de superación a nivel de escuela

Como parte del trabajo metodológico que se realiza en las escuelas, pueden organizarse algunas actividades mediante la utilización de otras formas de superación, como las señaladas anteriormente.

Los encuentros de intercambio de experiencias y debates, pueden ser dirigidos por docentes preparados previamente por medio de cursos de superación, talleres y autosuperación. De esta manera se produce la interacción necesaria entre las diversas formas de Educación Avanzada.

Las entrevistas, consultorías y entrenamiento metodológico conjunto deben ser dirigidos por metodólogos de los diferentes niveles de dirección y profesores de los institutos superiores pedagógicos, en las visitas que realicen a las escuelas, como parte del trabajo integrado que realizan. También pueden ser dirigidos por directores de escuelas, jefes de ciclo y colaboradores que hayan sido preparados previamente mediante algunas de las formas fundamentales.

Para el desarrollo de las formas complementarias que pueden organizarse en las escuelas como parte del trabajo metodológico, los maestros, de acuerdo con sus necesidades específicas, pueden realizar actividades prácticas sobre la formulación de problemas matemáticos y su enseñanza. Entre éstas, actividades como:

- ◆ Identificación y/o ejemplificación de problemas matemáticos y de los elementos de su estructura interna.
- ◆ Identificación y ejemplificación de problemas en los que se aplican los diferentes significados prácticos de las aplicaciones del cálculo.
- ◆ Clasificación de problemas matemáticos de su libro de texto, según los diferentes parámetros de dificultades.
- ◆ Intercambio de experiencia y reflexión sobre la utilización de las diferentes técnicas para la resolución de problemas matemáticos.
- ◆ Formulación de problemas matemáticos a partir de las acciones intelectuales sugeridas.

- ♦ Evaluación de problemas a partir de los requisitos propuestos. Actividades de autorregulación metacognitiva.
- ♦ Elaboración de condiciones previas para la formulación, adaptadas a las características de sus alumnos.
- ♦ Elaboración de situaciones previas que puedan ser abordadas en el grado en que trabajan.
- ♦ Intercambio de ideas y experiencias sobre la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas, a partir de las indicaciones y los impulsos adecuados para sus alumnos.

Estas actividades se realizarán por medio de varias vías, fundamentalmente mediante la utilización consecuente de las formas de Educación Avanzada consideradas aquí como complementarias.

Dichas actividades, además, favorecen el debate y el intercambio de experiencias con otros docentes sobre este importante tema, y por otra parte, motivan a algunos maestros a superarse sobre la formulación de problemas matemáticos, ya sea matriculando el curso, en los talleres o mediante la autosuperación, con los que se interrelacionan otras alternativas de superación.

De esta manera, los resultados obtenidos con las formas complementarias, apoyan y refuerzan los conocimientos y las acciones intelectuales trabajados en los cursos y talleres, miden la efectividad de la autosuperación de los maestros, así como sirven de retroalimentación de todo el sistema y para su evaluación, enriquecimiento y perfeccionamiento sistemático. Aquí se manifiesta el carácter flexible, participativo y desarrollador de la estrategia de superación, que propicia la interacción de los maestros con los conocimientos para llegar a ellos por sí mismos (activación). Actividades como estas, además, se realizarán en todas las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación.

6. Introducción de la estructuración didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria

Todos los maestros que participan en la estrategia de superación, por medio de alguna o algunas de las formas de superación propuestas, pueden comenzar a utilizar la estructuración didáctica en forma simultánea, es decir, prácticamente en el mismo período en que la están recibiendo. Inicialmente lo

hacen mediante la introducción de su contenido en la formulación de problemas matemáticos que necesiten en su trabajo diario. Además, a partir de recibir o estudiar los contenidos relacionados con las condiciones previas para el trabajo con los escolares, pueden también introducirlos en su labor con los alumnos. Desde ese momento, continúan recibiendo los contenidos en los cursos, talleres u otras formas y elaborando actividades derivadas para ser realizadas con sus alumnos. Esto amplía extraordinariamente el radio de acción o de influencia de la estrategia de superación y demuestra, en realidad, las posibilidades de aplicación en forma generalizada y rápida, con los propios recursos del territorio, es decir, sin el empleo adicional de recursos materiales ni humanos. Además, la estrategia de superación puede ser instrumentada como parte del sistema de trabajo metodológico del territorio, sin planificar actividades que recarguen el plan de trabajo de ninguna instancia, lo que favorece también su posible generalización.

La estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, que constituye el contenido de la estrategia de superación, contiene una amplia ejemplificación para cada uno de los aspectos que comprende. Además, en ella aparecen, sugerencias para los maestros que les permiten su superación personal y para el trabajo en la escuela primaria. Su propósito es ser utilizada por los maestros en su labor diaria. En la medida en que utilicen las diferentes formas de Educación Avanzada, pueden asimilar estos contenidos y desarrollar las acciones intelectuales necesarias, que les permitan:

- ♦ Formular problemas matemáticos con texto.
- ♦ Adecuar los ejemplos sugeridos a las características de sus alumnos.
- ♦ Elaborar nuevos ejemplos para cada contenido previo, para cada actividad preparatoria con sus alumnos, para las diferentes situaciones iniciales y narraciones correspondientes, con lo que pueden enriquecer este documento, con ideas y ejemplos elaborados por ellos. Con esto están aportando su producción científica intelectual, que pueden exponer en diferentes eventos científicos.

Es posible combinar varias formas de Educación Avanzada, estrechamente interrelacionadas, con carácter sistémico en una estrategia de superación para los maestros primarios, que posibilite la introducción de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto.

Según Álvarez, C., un sistema es *“un conjunto de elementos en interacción mutua: una combinación de componentes que se interrelacionan fuertemente*

entre sí" (Álvarez, C. y Elvira, G. 1998; p. 14). En la concepción actual de los sistemas, no se cumple el criterio atomista de que el todo es la suma de las partes, pues *"todo sistema tiene cualidades generales que lo diferencian de las características individuales de los componentes que lo integran"* (Llivina, M. y otros. 2000; p. 19). En definitiva la interacción entre los elementos que componen el sistema le da su cualidad resultante.

Los elementos que integran los sistemas son los llamados componentes. *"La estructura del sistema es el marco de interacción y organización entre los componentes que lo integran, ella constituye la característica de mayor estabilidad del sistema, posibilitando que mantenga su integridad, a pesar de los cambios cuantitativos que se desarrollen dentro de ciertos límites"* (Álvarez, C. y Elvira, G. 1998; p. 14).

Las relaciones funcionales de un sistema *"son el resultado de las conexiones que se establecen en su estructura"* (Ibídem; p. 15), es decir, son las que describen y explican su funcionamiento.

Como niveles de jerarquía en un sistema, se entienden *"los distintos grados en que los sistemas se pueden ir integrando"* (Ibídem). Un sistema puede formar parte como elemento componente de otro sistema de orden mayor, o sea, ser un subsistema de éste; pero los nuevos sistemas que se forman *"tienen que cumplir con los criterios anteriormente apuntados"* (Ibídem).

Un sistema, en esta propuesta, lo constituye la estrategia de superación con la que se propone preparar a los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos. Sus componentes son todos los elementos que integran las estrategias de Educación Avanzada, es decir:

- ◆ Características de los problemas.
- ◆ Objetivos que persigue.
- ◆ Individuos, estructuras e instituciones responsables.
- ◆ Formas de Educación Avanzada.
- ◆ Tareas. Tiempo.
- ◆ Relación de las tareas con el entorno.
- ◆ Recursos materiales y humanos.

Pero uno de estos componentes, las formas de Educación Avanzada, combinadas de la manera concebida, es también un sistema y las diferentes formas

sugeridas constituyen los elementos componentes del sistema, que están estrechamente vinculados entre sí; pero a su vez, cada una es un sistema que presupone las actividades suficientes para su contribución al dominio de los contenidos y de las invariantes funcionales necesarias para la formulación de problemas matemáticos y que están incluidos en su diseño correspondiente. (Figura 4).

3.2. El contenido de la estrategia: Estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto

Las orientaciones metodológicas incluidas en el modelo de tránsito (González, D. 1996) se fueron perfeccionando con su aplicación posterior en una metodología para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas (González, D. 1999). Las principales ideas y recomendaciones derivadas de la consulta a expertos, permitieron la elaboración de una estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos (González, D. 2000), que constituye el contenido de la estrategia de superación para los maestros primarios y que da respuesta a las insuficiencias resumidas en la valoración crítica del modelo de tránsito. Esta estructuración didáctica constituye una conceptualización, un ordenamiento y una operacionalización de la base de contenidos y el sistema de acciones intelectuales necesarias para la formulación de problemas matemáticos con texto. Además, contiene orientaciones, sugerencias y ejemplos de ejercicios y actividades prácticas dirigidas a los maestros para su superación profesional, con vistas a aprender a formular estos tipos de problemas. Ofrece, también, orientaciones para su trabajo con los alumnos (Figuras 5 y 6).

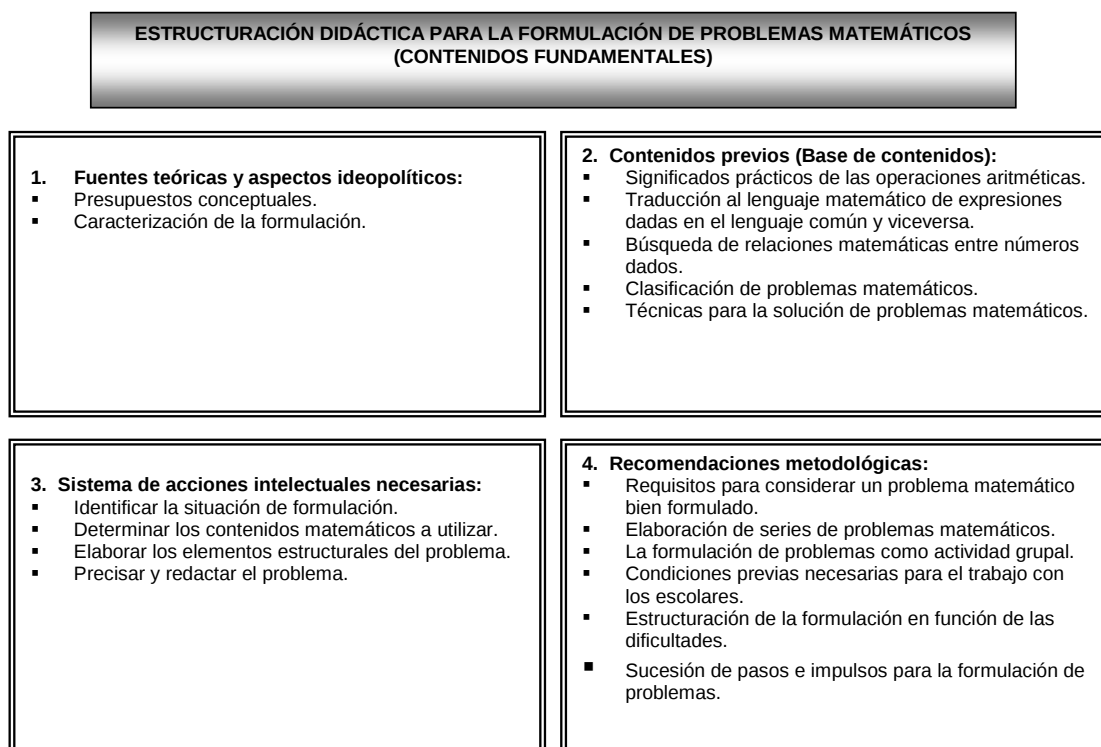


Fig. 5

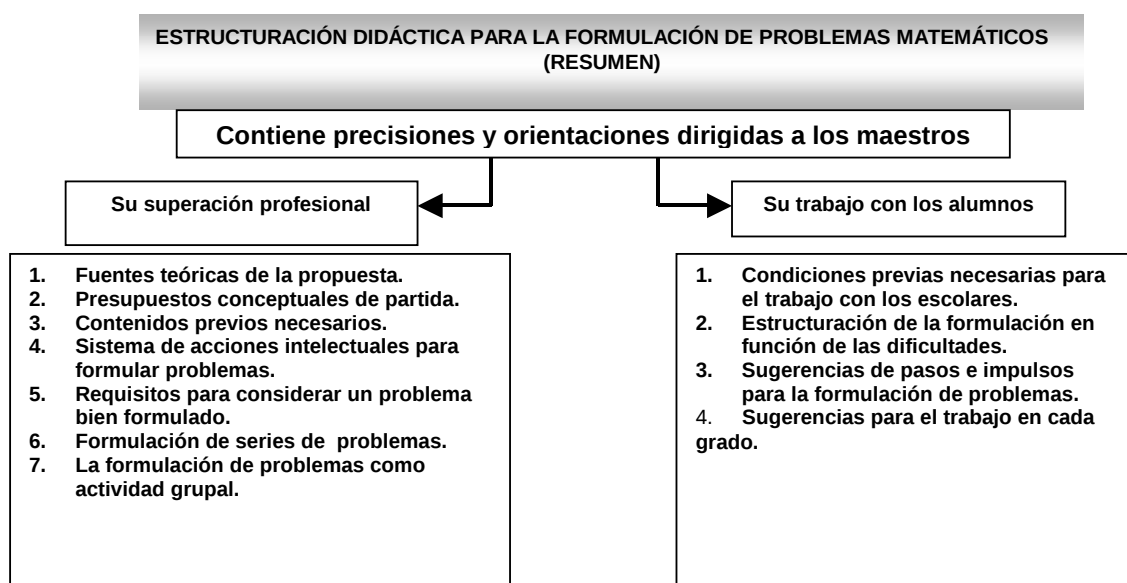


Fig. 6

Al caracterizar la formulación de problemas matemáticos como una competencia específica de la enseñanza de la Matemática, en su dimensión cognitivo-instrumental, se precisó la necesidad de poseer una base de contenidos y dominar un sistema de acciones intelectuales esenciales.

Por la importancia que tienen estos aspectos de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, se abordan en este epígrafe las principales ideas, sugerencias y precisiones dirigidas a los maestros primarios, especialmente para aprender

a formular problemas y además, para su trabajo con los alumnos. A continuación se presenta una síntesis de estos elementos esenciales

Algunos contenidos previos para los maestros (Base de contenidos)

Es necesario llamar la atención sobre algunos conocimientos y habilidades que constituyen condiciones previas indispensables para los maestros, en su preparación para la formulación de problemas matemáticos. Con el ánimo de orientar su estudio sobre estos contenidos, en la estructuración didáctica se ejemplifican algunos y se orienta dónde consultar otros, según la existencia o no de bibliografía disponible para ellos. Entre estos contenidos aparecen los siguientes:

- ♦ Significados prácticos de las operaciones aritméticas
- ♦ Traducción al lenguaje matemático, de expresiones dadas en el lenguaje común y viceversa
- ♦ Búsqueda de relaciones matemáticas entre números dados
- ♦ Clasificación de problemas matemáticos
- ♦ Técnicas para la resolución de problemas

Después de estudiar estos contenidos y los ejemplos de problemas de cada tipo que se presentan, se sugiere como ejercicio clasificar problemas del libro de texto que está utilizando, a partir de los parámetros de dificultad. Seleccionar un grupo de problemas, clasificarlos atendiendo a los diferentes parámetros y ordenarlos según el grado de dificultad, son habilidades que necesitará posteriormente en la formulación de problemas.

“Un buen criterio, desde el punto de vista didáctico, es que el maestro tenga en cuenta los tres parámetros de dificultad considerados en este material, para decidir la selección y el orden que le dará a los problemas que proponga a sus alumnos reiterando que es también muy importante conocerlos bien para tomar decisiones finales, y sólo así podrá realmente disponer de una ejercitación que propicie el aprendizaje de la solución de problemas y provoque el desarrollo esperado en sus alumnos “. (Campistrous, L, y Rizo, C. 1996; p.78)

En el citado libro “Aprende a resolver problemas aritméticos“, Campistrous y Rizo proponen seis técnicas para la resolución de problemas que resultan interesantes y muy útiles para el trabajo de los maestros, así como un procedimiento generalizado para conducir el proceso de enseñanza – aprendizaje.

“ En este material se presentan algunas técnicas que pueden ser explicadas a los alumnos para aprender a resolver problemas y se estructuran dentro de un procedimiento generalizado de actuación que puede también ser útil...” “... A lo

largo del material se presentan ejemplos resueltos que ilustran los aspectos planteados y al final se propone un compendio de problemas aritméticos para la ejercitación de las técnicas y el procedimiento generalizado de actuación “ (Campistrous, L. y Rizo, C. 1996; p. XI).

Especial atención deberán prestar a las técnicas de: modelación; lectura analítica y reformación; determinación de problemas auxiliares, pues las acciones que en ellas se sugieren, pueden ser muy útiles al formular problemas. Las dos primeras pueden ser utilizadas en la mayoría de las ocasiones y la tercera al formular problemas compuestos.

El estudio, profundización e interiorización de estos contenidos precedentes, contribuyen a crear las condiciones previas necesarias en los maestros para el desarrollo de las acciones intelectuales requeridas para la formulación de problemas matemáticos con texto.

Sistema de acciones intelectuales para formular problemas matemáticos

Estas recomendaciones y sugerencias han sido elaboradas a partir del trabajo realizado por el autor durante varios años y sus experiencias acumuladas, en el trabajo con maestros en ejercicio. Se proponen cuatro acciones intelectuales esenciales, necesarias e imprescindibles para la formulación de problemas matemáticos, considerándolas implícitamente, como invariantes funcionales para la ejecución de la actuación de las personas en esta competencia matemática específica. Estas invariantes funcionales son:

1. Identificar la situación de formulación.
2. Determinar los contenidos matemáticos a utilizar.
3. Elaborar los elementos estructurales del problema matemático.
4. Redactar el problema matemático escolar.

Para ayudar a los maestros a sistematizar y alcanzar adecuados niveles de dominio de estas invariantes funcionales, se sugiere la sucesión de pasos siguiente:

1. Elaboración de un banco de datos.

- ♦ Búsqueda de información en periódicos, revistas y otras fuentes.
- ♦ Selección de datos relacionados con los avances de la Revolución en las diferentes esferas de la actividad, en comparación con otros países del mundo.

- ♦ Clasificación de los datos en aspectos relacionados con las esferas económica, científico-técnica, política, social, cultural, deportiva, medio-ambiental.
 - ♦ Confección de una carpeta con los datos seleccionados y clasificados.
2. *Determinación del objetivo para el que será formulado el problema.*
- ♦ Determinación y selección de las posibles intenciones del problema.
Ejemplos:
 - Introducción de un contenido nuevo.
 - Fijación de determinado contenido.
 - Aplicación de algún contenido.
 - Identificación de problemas y de sus elementos estructurales.
 - Enseñanza de la resolución de problemas.
 - ♦ Análisis de los objetivos de la clase de Matemática en la que será utilizado el problema.
 - ♦ Búsqueda de relaciones entre el objetivo de la clase y las intenciones posibles.
 - ♦ Precisión del objetivo del problema a formular.
3. *Clasificación del problema a formular*
- ♦ Análisis del objetivo del problema.
 - ♦ Análisis de las diferentes clasificaciones conocidas y sus correspondientes parámetros de dificultad.
 - ♦ Valoración de posibles combinaciones a partir de los parámetros de dificultad. Ejemplos:
 - Simple, sin necesidad de modelo y lenguaje directo.
 - Compuesto (con un solo modelo auxiliar y una sola operación), modelo inmediato y lenguaje directo.
 - Compuesto (con dos problemas auxiliares y una o dos operaciones), modelo complejo y lenguaje indirecto.
 - ♦ Análisis de los datos disponibles.
 - ♦ Decisión del tipo de problema a formular.
4. *Determinación de los contenidos matemáticos a utilizar.*
- ♦ Análisis del tipo de problema a formular, en correspondencia con el objetivo y los datos disponibles.

- ◆ Precisión de los contenidos matemáticos que se relacionan con el tipo de problema y objetivo propuestos.
- ◆ Precisión del o de los significados prácticos de las operaciones que serán utilizadas en el problema (si es necesario).

5. *Elaboración de los elementos estructurales del problema a formular (situación inicial).*

- ◆ Selección de los datos apropiados, de acuerdo con el tipo de problema a formular.
- ◆ Determinación de las relaciones matemáticas a reflejar en forma explícita (si fuera necesario).
 - Realización de las operaciones necesarias.
- ◆ Determinación de las relaciones matemáticas que incluirá en forma no explícita en el problema.
 - Realización de las operaciones necesarias.
 - Realización de un dibujo, si fuera necesario.
- ◆ Redacción de la o las preguntas del problema, a partir del tipo de pregunta a utilizar.

6. *Redacción del problema matemático.*

- ◆ Determinación del hecho, fenómeno o situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad.
- ◆ Determinación del mensaje educativo que será incluido en el problema.
- ◆ Vinculación de estos aspectos con los elementos estructurales del problema, ya elaborados.
- ◆ Narración o redacción del problema, con una adecuada redacción y ortografía.

7. Resolución y evaluación del problema matemático formulado.

- ◆ Solución del problema siguiendo las técnicas, los procedimientos y las estrategias acostumbradas para ello.
 - Realización y comprobación de las operaciones aritméticas.
 - Comparación con las operaciones previstas en la formulación.
 - Comprobación del cumplimiento de las exigencias del problema.
 - Comparación con lo previsto en la formulación.
- ◆ Solución del problema por otros compañeros.
 - Comparación con la solución prevista en la formulación.
- ◆ Evaluación individual y colectiva de la calidad del problema formulado, a partir del cumplimiento de los requisitos para considerar un problema matemático bien formulado.

Requisitos para considerar un problema matemático bien formulado

Para ayudar en este sentido, se proponen seguidamente algunos de estos requisitos para considerar un problema matemático bien formulado:

1. Relacionados con las exigencias iniciales:

- ◆ Ajustarse a la situación inicial dada (si existe ésta).
- ◆ Responder al tipo de problema previsto (a partir del grado de dificultad prefijado, según cada parámetro).
 - Paso del texto al modelo
 - Estructural
 - Del lenguaje

2. Vinculados con la estructura del problema:

- ◆ No incluir en el enunciado del problema el elemento pedido en la pregunta
- ◆ No omitir datos necesarios.
- ◆ No incluir datos innecesarios si no es de forma intencional.
- ◆ Expresar, con suficiente claridad, las relaciones matemáticas explícitas entre los valores.
- ◆ Establecer correctamente las relaciones matemáticas no explícitas entre lo dado y lo buscado.
- ◆ Expresar el texto del problema con la suficiente información respecto a los tres elementos de su estructura.
- ◆ No omitir la pregunta.
- ◆ No plantear una pregunta sin relación con el texto del problema.

- ◆ No plantear preguntas que no se correspondan con las operaciones determinadas.
- 3. En relación con los significados prácticos de las operaciones:
 - ◆ Expresar el texto del problema de modo que sea posible determinar el o los significados prácticos de las operaciones que se aplican (si es necesario).
 - ◆ No utilizar significados que no se correspondan con la operación o las operaciones seleccionadas (si es necesario).
- 4. Vinculados con el ajuste a la realidad:
 - ◆ Utilizar datos reales o que se ajusten a la realidad.
 - ◆ Describir situaciones reales o que sean posibles, con sentido común.
- 5. En relación con el mensaje educativo:
 - ◆ Describir situaciones cuyos datos y condiciones lleven un mensaje educativo (siempre que sea posible).
- 6. Relacionados con el aspecto lingüístico:
 - ◆ Expresarse en oraciones completas, con ideas claras. Correcta redacción general.
 - ◆ Empleo adecuado de términos matemáticos.
 - ◆ Correcta ortografía.

Estos requisitos para considerar un problema matemático con texto bien formulado, pueden ser utilizados por los maestros como apoyo a los indicadores para evaluar su dominio sobre las acciones intelectuales necesarias para formular estos problemas y en su autorregulación metacognitiva (invariantes funcionales).

Propuesta de evaluación para los problemas formulados:

De acuerdo con los criterios de diferentes autores (Bermúdez, R. y Rodríguez, M. 1996), se manejan tres posiciones sobre el contenido y el momento de la evaluación. Unos son partidarios de la evaluación terminal (resultado o producto acabado), otros defienden la evaluación procesal (seguimiento del proceso de obtención del resultado) y por último están lo que consideran válidas las dos formas de evaluación anteriores.

El autor de esta Tesis acepta el tercer punto de vista, pues comparte los criterios de que ambos *“deben efectuarse a través de determinados indicadores que reflejen lo más fiel posible las manifestaciones del proceso y del resultado a evaluar”* (Bermúdez, R. y Rodríguez, M. 1996; p. 77).

La determinación de los indicadores con los que se opera debe responder a la naturaleza del fenómeno que se estudia. *“Estos indicadores constituyen en sí los criterios que nos permitirán realizar la evaluación pertinente”* (Ibídem; p. 78).

Para instrumentar estos indicadores es imprescindible remitirse a las acciones intelectuales esenciales para formular problemas matemáticos, o sea, a sus invariantes funcionales, que se persigue sistematizar. Se procede entonces a caracterizar los niveles de dominio de estas invariantes funcionales, sobre la base de los requisitos expuestos para que un problema matemático con texto esté bien formulado.

“Para el análisis de los resultados necesitamos de una escala valorativa en forma de una tabla de contingencia o de doble entrada, donde las columnas de la izquierda registren todas las invariantes funcionales que corresponden a la instrumentación ejecutora a evaluar y las filas registren los diferentes niveles de dominio, que pueden oscilar desde un nivel muy bajo hasta un nivel muy alto” (Ibídem; p. 79).

Los indicadores a considerar son los previstos para valorar la calidad procesal y los implícitos en los requisitos antes expuestos (Anexo 21, tabla 6).

Como se aprecia, con esta escala se puede lograr un diagnóstico diferenciado de cada invariante funcional, precisando el nivel de dominio por el que atraviesa, con cierto grado de objetividad y rigurosidad científica en la evaluación.

Para el diagnóstico individual de cada persona que formula el problema, se puede utilizar la tabla 7, en el Anexo 22.

La evaluación general a otorgar pudiera ser la siguiente:

- B Nivel de dominio “MUY ALTO” en las cuatro invariantes funcionales para formular problemas matemáticos.
- R Nivel de dominio “ALTO” y “MUY ALTO” en todas las invariantes funcionales evaluadas, pudiendo tener nivel “MEDIO” en la primera invariante.
- M Cualquier otra combinación en los niveles de dominio de las invariantes funcionales para formular problemas matemáticos.

Desde el punto de vista metacognitivo, es conveniente que la persona que formula los problemas posea una tabla que le ayude a concientizar cómo transcurre en él, ese proceso de formulación, similar al modelo sugerido en la tabla 6. *“Esto lo comenzará a entrenar en el conocimiento de sí mismo, en*

función de su autoevaluación y a planificar y organizar su ejecución“ (Ibídem; p. 81).

De esta forma se acerca cada vez con mayor objetividad a la correspondencia entre su nivel de aspiración y las posibilidades reales con que cuenta.

En general, en esta propuesta de estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, se consideran tres momentos metacognitivos esencialmente importantes.

Estos aspectos sirven a los maestros para autorregular su aprendizaje sobre la formulación de problemas y, además, para estructurar la actividad metacognitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje con sus alumnos:

Estos momentos son los siguientes:

Un primer momento metacognitivo consiste en el tiempo concebido en las formas de superación, para la noción de problema matemático y la estructura externa de un problema.

Con esta marcada intención se propone un amplio y variado grupo de actividades dirigidas a la reflexión sobre la identificación de los elementos de la estructura de un problema y diferentes situaciones que pudieran o no constituir problemas matemáticos.

Estas actividades preparatorias son consideradas condiciones previas y le permiten al maestro autoevaluar sus conocimientos y habilidades para:

- ◆ Identificar los elementos de la estructura de un problema.
- ◆ Identificar problemas matemáticos.
- ◆ Elaborar ejemplos para cada tipo de actividad, autorregulando los resultados parciales.
- ◆ Autorregular los pasos del proceso de formulación de problemas, cuando esté realizando estas tareas.
- ◆ Elaborar ejemplos de situaciones iniciales para sus alumnos, realizando la autorregulación del proceso.

Un segundo momento metacognitivo lo constituyen los recursos que se ofrecen al maestro como apoyo para formular problemas.

En este sentido en la propuesta se le presentan:

- ◆ Algunos contenidos previos para los maestros.
- ◆ Condiciones previas en el trabajo con los alumnos.

- ◆ Estructuración de la formulación en función de las dificultades.
- ◆ Sistema de acciones intelectuales para formular problemas.
- ◆ Recursos para formular familias de problemas.

Con estos elementos los maestros tienen los recursos imprescindibles para autorregular y autoevaluar todo el proceso de aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos, controlando cada paso del proceso y el proceso en general.

“ Flavel sugiere que el desarrollo de la metacognición es más fecundo cuando las personas desarrollan un sentido de sí mismos como agentes cognitivos y se dan cuenta de que ellos son el centro y la causa de la actividad cognitiva. Considera que el desarrollo metacognitivo puede estimularse con ciertas experiencias, una de las cuales es la práctica “ (Clements, M. A. 1999; p. 30). Precisamente, con la ejecución de actividades como las mencionadas, el maestro puede realizar sus autoevaluaciones en mejores condiciones.

Un tercer momento metacognitivo de gran valor consiste en disponer de un conjunto de requisitos a considerar para poder afirmar si el problema ha sido correctamente formulado o no.

En este caso se propone un grupo de requisitos que pueden ser considerados como indispensables para afirmar o negar que un problema matemático con texto ha sido correctamente formulado.

Con esto, el sujeto puede autorregular no sólo el proceso y los procesos parciales, sino los resultados parciales de la formulación, al realizar una autoevaluación del nivel de dominio alcanzado en cada una de las invariantes funcionales y sobre la evaluación general.

Esta autorregulación puede concluir con una autoevaluación en B, R ó M.

Además, y esto es tal vez lo más importante, conocerá qué espera con la formulación del problema, valorando de esa forma el aspecto relacionado con la intencionalidad y la motivación para la actividad.

En resumen, se ha considerado como aspectos para la metacognición de la formulación de problemas:

- ◆ Nociones sobre problemas, estructura de un problema, tipos de problemas.
- ◆ Recursos para formular o generar problemas y series de problemas.

- ◆ Procedimiento para evaluar si el problema está bien formulado.

El aumento de los conocimientos sobre sus propios procesos cognoscitivos puede lograrse mediante la concepción de las actividades de formulación de problemas matemáticos en y con grupos. Si no se logra que la persona sienta el deseo de ejecutar la tarea, difícilmente tiene éxitos. De ahí la importancia que se le concede a este aspecto, a partir del papel de la comunicación en la superación de los maestros.

El trabajo grupal en la formulación de problemas matemáticos, como parte de la superación de los maestros, puede contribuir a fortalecer el carácter dinámico, flexible, participativo y desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos problemas.

En el trabajo con los maestros (cursos de superación y otras alternativas), las actividades pueden realizarse mayormente con grupos pequeños y las discusiones en el grupo. Los maestros sin embargo, en el trabajo con sus alumnos, pueden utilizar indistintamente ambas formas, en dependencia de la asimilación que muestren sus alumnos. Las actividades preparatorias pueden provocar discusiones colectivas muy interesantes y enriquecedoras. En todos los casos se debe aspirar a que finalmente se logre trabajar en forma independiente, pero siempre a partir de la ayuda previa que ofrecerán, en los primeros momentos, el coordinador del grupo y el resto de los miembros.

“ El trabajo en grupo permite a los participantes verse envueltos en episodios que probablemente recordarán durante mucho tiempo. Indudablemente se genera una rica discusión matemática tanto durante el trabajo en grupo como en la puesta en común “ (Clements, M.A. 1999; p. 28).

De esta manera las actividades realizadas en función de sistematizar las acciones intelectuales necesarias para la formulación de problemas matemáticos son mejor asimiladas y contribuyen a lograr un mayor nivel de dominio. Además, pueden servirles a los maestros para introducir procedimientos similares en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos con sus alumnos.

Se ha reflejado sólo una síntesis de los aspectos contenidos en la estructuración didáctica, especialmente dirigidos a la preparación de los maestros primarios para aprender a formular problemas matemáticos. Estos constituyen los contenidos

esenciales de la estrategia de superación que se propone para resolver la insuficiente formación de los maestros en la enseñanza de la Matemática, específicamente en el tratamiento de los problemas matemáticos, pues lo primero ha de ser desarrollar esta competencia en los maestros.

A continuación aparecen algunas ideas, sugerencias y precisiones didácticas para el trabajo de los maestros con sus alumnos, presentes también en la estructuración didáctica y previstas como contenido de las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación.

Condiciones previas necesarias para el trabajo con los escolares.

Como parte de la base de contenidos que necesitan los alumnos, el maestro puede presentar ejercicios en los que deben identificar los elementos de la estructura externa de un problema matemático con texto. Además, deben identificar problemas matemáticos en determinadas situaciones presentadas. En esta etapa de comprensión del concepto de problema matemático y su estructura externa, el maestro puede elaborar algunas actividades como las siguientes (Anexo 23):

- 1) Ejercicios destinados a señalar la pregunta del problema.
- 2) Ejercicios destinados a identificar los datos del problema.
- 3) Ejercicios destinados a expresar las condiciones del problema.
- 4) Ejercicios destinados a identificar un problema.
- 5) Presentación de situaciones que ofrezcan datos, condiciones y/o preguntas absurdos (que no se ajusten a la realidad)
- 6) Dado un problema, pedir a los niños crear otro oralmente utilizando la misma igualdad de solución.
- 7) Proponer la redacción de otra pregunta a partir de una dada o de un problema dado.

"Actividades como estas crearán las condiciones necesarias en los niños para aprender a formular problemas, a partir de diferentes situaciones iniciales que ofrecerá el maestro" (González, D. 1996; p. 48). Además, constituyen igualmente, nivel de partida y base de conocimientos para la identificación y especialmente, para la resolución de problemas matemáticos. Las actividades de formulación deben ser graduadas siguiendo un orden creciente de dificultades, que debe concebirse en la elaboración de las situaciones iniciales.

Estructuración de la formulación en función de las dificultades

El orden en que se presentan estos ejercicios, para seguir una secuencia gradual y ascendente de dificultades, es también muy discutido y polémico. En un primer momento, al presentarse una propuesta de graduación de dificultades, se hizo a partir del criterio de que *“mientras más elementos de la estructura del problema se dieran como conocidos, menos tendría que elaborar la persona que debía formularlo y por tanto podría resultarle más fácil”* (González, D. 1996; p.51). A partir de ese criterio, se presentó la propuesta que aparece en el modelo de tránsito.

Sin embargo, este criterio de graduación de dificultades ha sido cuestionado por varios especialistas consultados, algunos de los cuales opinan de forma diferente al considerar que, mientras más elementos de la estructura del problema se conozcan, más acotado está el ejercicio, menos libertad de creación tiene la persona que formula el problema y por tanto puede resultar más difícil.

Durante los años 1997, 1998 y 1999 se trabajó con esta propuesta, pero con flexibilidad en el orden, sometiendo a discusión este importante aspecto. Algunos maestros que aplicaron estas ideas con sus alumnos, también probaban cuáles tipos de actividades de formulación resultaban más fáciles y cuáles más difíciles.

El autor de esta tesis, siguiendo estos criterios, las opiniones de diferentes expertos, maestros primarios y sus propias experiencias como profesor de Matemática y de Metodología de la Enseñanza de la Matemática de la Facultad de Educación Infantil del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, sugiere la siguiente graduación de dificultades (Anexo 23):

Primera situación inicial:

El maestro presenta los datos y las condiciones del problema, mediante una narración de un hecho o situación dada. El alumno sólo redacta una o más preguntas para formular el problema (pudieran formularse problemas simples o compuestos en esta y en todas las situaciones iniciales).

Segunda situación inicial:

El maestro invita a formular un problema (Puede o no indicar de qué operación). El alumno crea la situación inicial totalmente, o sea, los datos, las condiciones y la pregunta. Vincula los elementos de la estructura del problema, lo formula y fundamenta la o las operaciones que resuelven el problema, atendiendo a su significado práctico.

Tercera situación inicial:

El maestro sugiere como situación inicial:

- ♦ la pregunta.

El alumno debe crear los datos y las condiciones, establecer los vínculos entre los elementos de la estructura del problema, formular el problema y fundamentar la o las operaciones que dan solución a éste.

Cuarta situación inicial:

El maestro sólo incluye en la situación inicial:

- ♦ los datos

(Puede o no indicar sobre qué operación debe formularlo)

El alumno elabora las condiciones, es decir, establece las relaciones entre los datos, elabora la pregunta, vincula los elementos de la estructura del problema, formula el problema y fundamenta la o las operaciones que dan solución a éste.

Quinta situación inicial:

El maestro sugiere las condiciones del problema, es decir, las relaciones no explícitas que deben establecerse entre los datos a partir de los significados prácticos de las operaciones. El alumno elabora los datos y la pregunta, vincula los elementos de la estructura del problema mediante la narración de un hecho o situación, formula el problema y fundamenta por qué se debe resolver con la o las operaciones señaladas u otras relaciones.

Sexta Situación Inicial:

El maestro sugiere las condiciones y la pregunta, o sea, añade a la situación anterior un elemento más, la Incógnita. El alumno debe crear los datos que se correspondan con los elementos dados, vincular los elementos de la estructura

del problema, formularlo mediante la narración de la situación y fundamentar por qué cumple con estas exigencias.

Séptima situación inicial:

El maestro invita a formular un problema en el que sugiere los datos y la pregunta. El alumno debe crear las condiciones, es decir, establece las relaciones entre los elementos dados y buscados para vincular los elementos de la estructura del problema, formularlo mediante la narración correspondiente y fundamentar por qué cumple con las exigencias dadas.

Octava situación inicial:

El maestro presenta en la situación inicial:

- ♦ los datos
- ♦ las condiciones
- ♦ la pregunta

El alumno debe vincular adecuadamente los elementos de la estructura del problema mediante la narración de un hecho o situación, formular el problema y fundamentar por qué se debe resolver con determinada operación u operaciones. Para la fundamentación debe utilizar el significado práctico de la operación o las operaciones que se hayan aplicado.

8 a) El maestro invita a formular un problema, a partir de una igualdad. El alumno debe extraer los datos de la igualdad, elaborar las condiciones y la pregunta a partir de dicha igualdad, vincular los elementos de la estructura del problema mediante la narración, formularlo y fundamentar por qué se resuelve mediante esa igualdad.

8 b) El maestro invita a formular un problema a partir de la representación gráfica de una igualdad de solución. El alumno debe interpretar la representación gráfica para expresar la igualdad representada, extraer de dicha igualdad los datos, elaborar las condiciones y la pregunta derivadas de la igualdad, vincular los elementos de la estructura del problema mediante la narración, formulado y fundamentar por qué se resuelve mediante esa igualdad representada.

Observaciones:

- ♦ El orden de dificultad propuesto en estas situaciones iniciales es sólo una sugerencia; puede ser variado, a partir de la experiencia del maestro y las características personales de sus alumnos.
- ♦ En todos los casos, la forma de presentación de la situación inicial debe ser variada. Para ello, el maestro puede utilizar textos, modelos pictográficos, lineales y tabulares. Esto permite graduar los ejercicios al tratar cada una de las situaciones iniciales.
- ♦ Los ejemplos indicados en cada una de las situaciones iniciales (Anexo 23), pueden ser utilizados por el maestro en distintas clases donde trate la formulación de problemas y para elaborar otros similares, e incluso, nuevas situaciones Iniciales.
- ♦ Los datos que se ofrezcan en las diferentes situaciones iniciales deben reflejar, siempre que sea posible, aspectos relacionados con el desarrollo económico, político social del país, de la provincia y preferentemente de la comunidad donde esté enclavada la escuela, con datos actualizados, lo que utilizará en su labor política ideológica, dirigida a dar cumplimiento a los objetivos formativos del programa.
- ♦ En todas las actividades que se realicen se debe incrementar el nivel de exigencia en cuanto a las dificultades, en la medida en que se avance en el trabajo.

Independientemente de la situación inicial que se utilice, en cada una de las actividades de formulación de problemas, el maestro debe procurar que sus alumnos sigan determinados pasos y ofrecer algunos impulsos que contribuyan a que desarrollen las acciones intelectuales necesarias para esta competencia.

Sucesión de pasos e impulsos para formular problemas.

Se ha trabajado la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica, durante varios años. A partir de las experiencias acumuladas, se propone la siguiente sucesión de pasos que puede trabajarse con los alumnos:

1. Analiza la información dada.
2. Precisa qué vas a relatar y qué operación u operaciones utilizarás.
3. Completa los elementos de la estructura del problema.
4. Redacta el problema.
5. Resuelve el problema.

Como puede apreciarse estos pasos están dirigidos a trabajar conscientemente hacia la sistematización y el dominio del sistema de acciones intelectuales determinado anteriormente como invariantes funcionales de la ejecución, para la formulación de problemas matemáticos, es decir:

1. Identificar la situación de formulación.
2. Determinar los contenidos matemáticos a utilizar.
3. Elaborar los elementos estructurales del problema matemático.
4. Redactar el problema matemático.

Para la instrumentación de los impulsos necesarios en cada paso, fueron utilizadas las ideas de Torres, P. (1993) y de Albarrán, J. (1997), en lo referido a la aplicación de los principios y las reglas heurísticas en la enseñanza de la Matemática, especialmente en el tratamiento de los problemas.

Estos impulsos dependen de las necesidades de los alumnos y son adecuados a la situación inicial que presente el maestro.

A continuación se ofrecen algunas sugerencias de impulsos para cada paso, a modo de ejemplos:

1. Analiza la información dada:
 - ◆ Lee detenidamente lo dado.
 - ◆ Analiza qué tipo de problema se desea formular
 - ◆ Recuerda la estructura de un problema matemático.
 - ◆ ¿Qué elementos de la estructura del problema están presentes?
 - ◆ Determina los elementos de la estructura del problema que faltan.
2. Precisa qué vas a relatar y qué operación u operaciones utilizarás:
 - ◆ ¿Qué sucesos, cosas, personas, animales o situación utilizarás en la narración o el relato ?
 - ◆ Determina si lo que vas a narrar se refiere a hechos reales.
 - ◆ Precisa si formularás un problema simple o compuesto.
 - ◆ Piensa qué operación u operaciones utilizarás en el problema. Recuerda sus significados prácticos.
3. Completa los elementos de la estructura del problema:
 - ◆ ¿Los datos te permiten utilizar la operación u operaciones deseadas?
¿Por qué?
 - Si no es así, selecciona o elabora otros.

- ♦ Determina, si no aparecen, la relación o las relaciones que puedas establecer entre los datos, a partir de los significados prácticos de las operaciones y del contexto a narrar.
- ♦ Elabora un gráfico o esquema si lo consideras necesario, para penetrar en la situación que deseas expresar en el problema.
- ♦ Elabora la o las preguntas, si no aparecen, según la relación o las relaciones que determinaste.

4. Precisa y redacta el problema:

- ♦ Vincula los elementos de la estructura del problema mediante la narración que vas a utilizar.
- ♦ Redacta cuidadosamente el problema.
- ♦ Presta atención al contenido matemático, a la claridad, coherencia y lógica de las explicaciones.
- ♦ Cuida orden, limpieza, ortografía y redacción

5. Resuelve el problema:

- ♦ Sigue el procedimiento generalizado orientado para resolver problemas.
 - Realiza y controla las operaciones necesarias.
 - Compara con las previstas en la formulación.
 - Controla que se cumplen las condiciones del problema.
 - Compara con las previstas en la formulación.
- ♦ Redacta una oración de respuesta para cada pregunta.
 - Compara con las previstas en la formulación.
- ♦ Pide a otros compañeros que lo resuelvan y comprueba su comprensión.
- ♦ Verifica si cumple con los requisitos considerados.

“Los impulsos no deben considerarse en forma rígida, sino que pueden variar, omitirse o añadirse algunos en dependencia de las situaciones iniciales que se presenten y de las necesidades reales de los alumnos, así como del desarrollo que vayan alcanzando, con un vocabulario adecuado al grado en que se trabaje, hasta que los niños puedan ir trabajando en forma independiente” (González, D. 1996; p.58).

Cuando los alumnos realicen las formulaciones y mediante ellas transmitan sus ideas, el maestro debe mostrarse interesado y flexible. Esto no significa que no pueda hacer sugerencias, pero teniendo presente que deben ser ellos los que lleguen al resultado esperado. Se recomienda, además, aplicar

sistemáticamente las ideas y sugerencias ofrecidas en relación con el trabajo grupal, la función del grupo, del coordinador y de cada miembro.

En todos los casos hay flexibilidad para hacer modificaciones a las propuestas y añadir nuevos tipos de actividades. Es decir, los maestros quedan en libertad de interactuar con la estructuración didáctica de manera intencional, transformarla, modificarla y enriquecerla, lo que constituye un momento esencial para su perfeccionamiento.

Relaciones esenciales que se manifiestan en la estrategia de superación

Durante todo el trabajo investigativo desarrollado desde la elaboración y aplicación del modelo de tránsito hasta la concepción de la propuesta de estrategia de superación, se siguió el siguiente proceso de ascensión del conocimiento (Figura 7).

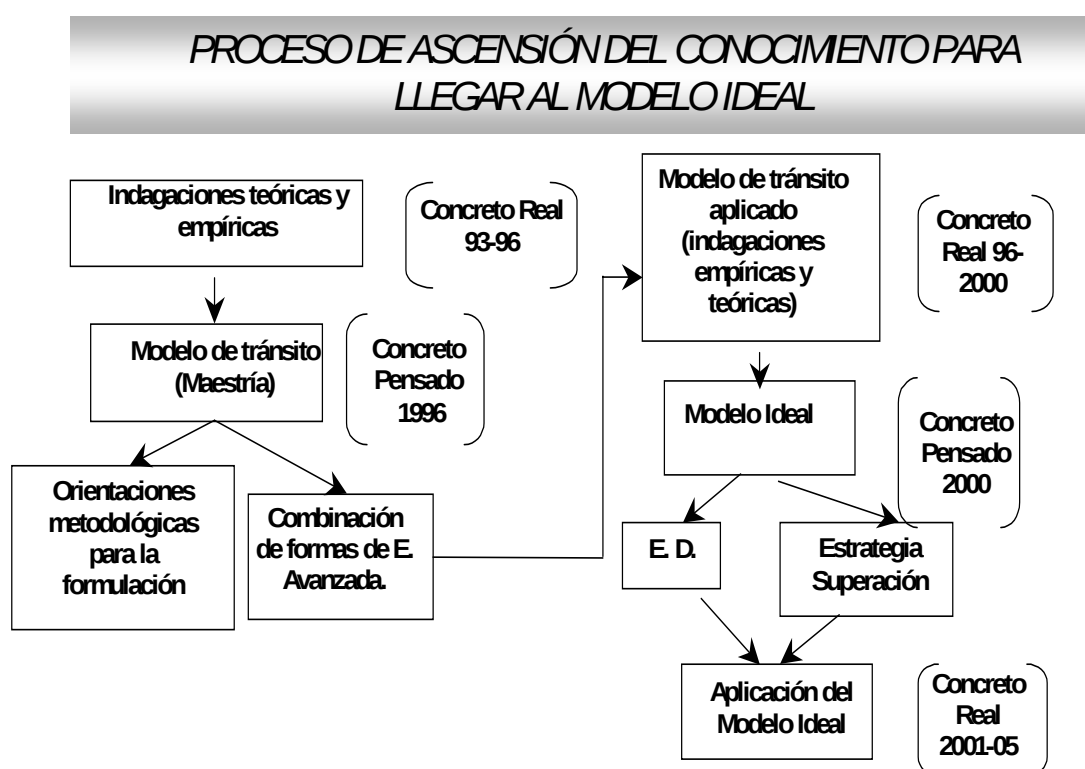


Fig. 7

En esta elaboración del conocimiento se determinaron, como tendencias, algunas relaciones que se manifiestan entre la estrategia de superación diseñada y la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática en las escuelas primarias. Los factores que permitieron determinar estas relaciones son los siguientes:

- ♦ Precisión de las fuentes teóricas y los aspectos ideopolíticos de la estructuración didáctica.

- ◆ El ordenamiento de los aspectos incluidos en la estructuración didáctica como base de contenidos.
- ◆ Determinación de las invariantes funcionales.
- ◆ La selección, el ordenamiento de las formas de Educación Avanzada incluidas en la estrategia de superación.
- ◆ La concepción general de la estrategia y su fundamentación en los presupuestos teóricos de la Educación Avanzada.
- ◆ Los resultados de la aplicación del modelo de tránsito en la práctica pedagógica y los criterios recogidos en la consulta a expertos.

Estas relaciones son las siguientes:

- ◆ *Relación entre las fuentes teóricas y los presupuestos conceptuales de la estructuración didáctica y las actividades educativas previstas en las diferentes formas de Educación Avanzada que integran la estrategia.*

Esta relación se manifiesta en la necesidad de incluir en los primeros encuentros de las tres formas de Educación Avanzada, el intercambio y la reflexión colectiva sobre los principales elementos que sustentan la propuesta y, especialmente, sobre las definiciones asumidas para los términos problema matemático, estructura de un problema matemático y formulación de problemas matemáticos.

- ◆ *Relación entre la educación política ideológica y la formación de valores explícitas en la estructuración didáctica y su instrumentación práctica en las diferentes formas de Educación Avanzada, así como las posibilidades de adecuación, por parte de los maestros participantes en la estrategia de superación.*

Se aprecia en las tareas orientadas a buscar, recopilar, expresar, analizar y valorar datos, en diferentes formas de representación, sobre la obra de la Revolución. Estos datos deben reflejar además, los resultados económicos, políticos, sociales, procesos científicos, medio ambientales, nacionales e internacionales, los cuales son utilizados para el desarrollo de actividades prácticas, que contribuyen al cumplimiento de los objetivos formativos, es decir, a la educación política ideológica y la formación en valores.

- ◆ *Relación entre los contenidos previos considerados para los maestros y los alumnos, como nivel de partida o base de contenidos necesarios, en la estructuración didáctica, y los contenidos concebidos como esenciales en el*

diseño curricular de las formas de Educación Avanzada que conforman la estrategia de superación, para garantizar su aseguramiento.

Se aprecia en la inclusión de varios encuentros para la orientación del estudio y el intercambio sobre los conocimientos y las habilidades incluidas en esos contenidos: significados prácticos de las operaciones aritméticas, traducción del lenguaje común al matemático y viceversa, búsqueda de relaciones matemáticas entre números, clasificación de problemas y técnicas para su solución. El intercambio y la reflexión sobre estos y otros aspectos relacionados con otras asignaturas y aspectos de cultura general, previstos en las formas de Educación Avanzada, garantizan la base de contenidos necesarios, prevista en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.

- ♦ *Relación entre el sistema de acciones intelectuales para formular un problema matemático, así como los requisitos propuestos para considerar un problema bien formulado, y las actividades previstas en la estrategia que propician su asimilación, sistematización y evaluación del nivel de dominio consecuente.*

Esta relación se manifiesta en la forma en que se conciben las actividades colectivas e individuales, en cada una de las formas de Educación Avanzada, para abordar y sistematizar las acciones intelectuales que garanticen el dominio de las invariantes funcionales de la ejecución para formular problemas. Además, se aprecia en la evaluación frecuente sobre el nivel de dominio alcanzado en la sistematización de las invariantes funcionales, a partir de indicadores y requisitos para considerar un problema matemático bien formulado, en correspondencia con la estructuración didáctica.

- ♦ *Relación entre el trabajo independiente, la autosuperación, el trabajo grupal y la autorregulación metacognitiva para el desarrollo de la independencia cognoscitiva y de la personalidad concebidas en la estructuración didáctica y las acciones instructivas, educativas y didácticas incluidas en la estrategia de superación de los maestros, con gran peso en las actividades de autosuperación.*

Dado el carácter estratégico, flexible, participativo y desarrollador previsto para la estrategia de superación, en cada una de las formas de superación prevalece el trabajo grupal, con el empleo de técnicas participativas. Esto garantiza el trabajo en cooperación, la autosuperación, la actividad independiente y la

autorregulación metacognitiva concebidas en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.

- ♦ *Relación del proceso educativo con el contexto social (“La escuela en la vida”), prevista en la estructuración didáctica y su materialización práctica en la estrategia de superación, mediante la contextualización de los ejemplos, con datos que demuestran la vinculación con la realidad.*

Las actividades prácticas previstas, por medio de las diferentes formas de Educación Avanzada, se realizan a partir de la búsqueda de datos relacionados con la realidad, especialmente vinculadas con la comunidad donde está ubicada la escuela, lo que permite apreciar la aplicación de la Matemática a la realidad objetiva y la vinculación adecuada de la escuela con la vida.

- ♦ *Relación entre los diferentes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje (“la educación a través de la instrucción”) considerada en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos y su materialización en las diferentes formas de Educación Avanzada previstas en la estrategia de superación, que favorecen el dominio de los contenidos y el desarrollo de las acciones intelectuales necesarias.*

Se evidencia en la concepción metodológica general considerada en las diferentes formas de Educación Avanzada, pues los objetivos, los contenidos, los métodos, los medios y la evaluación, están dirigidos a lograr en los maestros primarios la profundización en el dominio de la base de contenidos y la sistematización de las acciones intelectuales necesarias para formular problemas matemáticos, en correspondencia con la intención metodológica esencial de la estructuración didáctica.

- ♦ *Relación entre la concepción general de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos y las dimensiones curriculares concebidas en el diseño de la estrategia de superación.*

Lo que se observa en los marcos de referencia o supuestos teóricos sobre los que fueron elaborados, tanto la estructuración didáctica como la estrategia de superación, es decir, dimensiones filosófica, epistemológica, social, psicoeducativa, investigativa y de comportamiento profesional y humano.

- ♦ *Relación entre el ordenamiento de las formas de Educación Avanzada y el desarrollo de cada aspecto de la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos.*

El ordenamiento externo de las diferentes formas de Educación Avanzada que conforman la estrategia de superación, parte del curso de superación profesional, el taller y la autosuperación como formas fundamentales, que se complementan con otras cinco formas complementarias, que permiten el perfeccionamiento y la retroalimentación de las primeras, en función de los aspectos esenciales de la estructuración didáctica.

El ordenamiento interno de cada una de las formas de Educación Avanzada, responde a la necesidad de formar la base de contenidos y desarrollar las acciones intelectuales esenciales hasta lograr el dominio de las invariantes funcionales necesarias para la formulación de problemas, que se establecen en la estructuración didáctica.

La aplicación en la práctica pedagógica del modelo de tránsito, a pesar de sus limitaciones, y la profundización teórica realizada, nos permitió, con el análisis y sistematización de las relaciones que, como tendencias, se fueron manifestando en la elaboración de la estrategia, y mediante un proceso de abstracción, descubrir dos relaciones esenciales entre la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos y la fundamentación, el diseño y la ejecución de las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación (Figura 8).

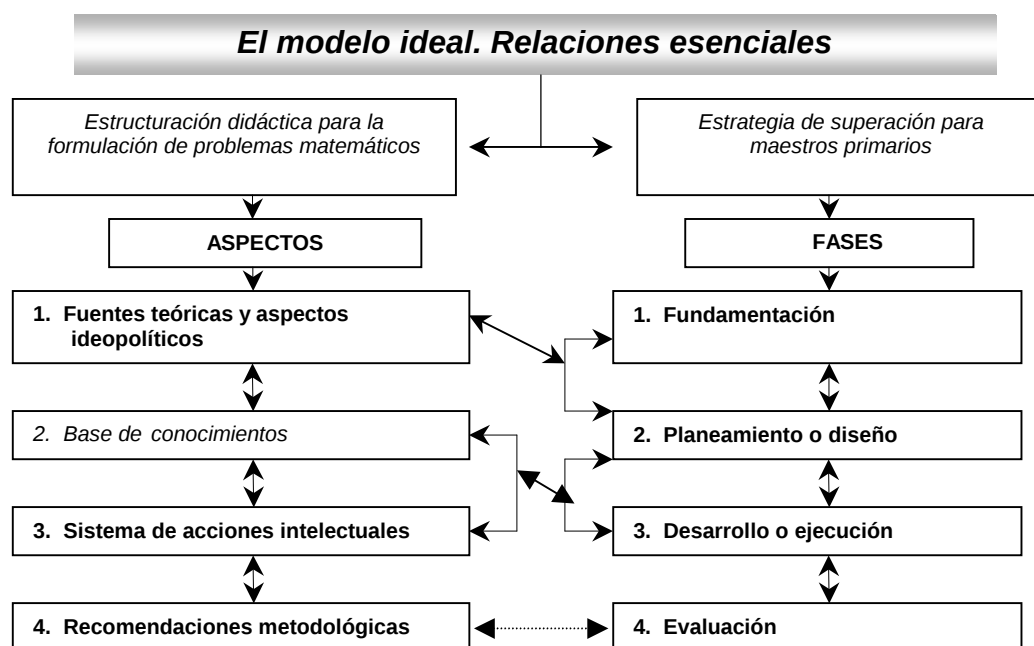


Fig. 8

Estas relaciones esenciales enriquecen las ya reconocidas por las Ciencias Pedagógicas sobre los procesos de superación y son los siguientes:

1. *Relación entre las fuentes teóricas y los aspectos ideopolíticos concebidos en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto, y las acciones pedagógicas previstas en la fundamentación y el diseño de la estrategia de superación.*

Se manifiesta en la selección y valoración de datos y situaciones tomados de la realidad, que favorecen la educación política ideológica y la formación en valores, desarrollando habilidades en los maestros primarios para la búsqueda de fuentes de información que puedan ser utilizados en la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica.

2. *Relación entre los contenidos precedentes considerados para los maestros primarios en la estructuración didáctica como base de contenidos y acciones intelectuales, y el ordenamiento de éstos, concebido en el diseño y en la ejecución de las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación.*

Se expresa en el ordenamiento jerárquico de las formas de Educación Avanzada, a partir de tres formas fundamentales que se integran de manera sistémica con otras cinco complementarias y el ordenamiento interno de los aspectos y formas

organizativas que permiten la asimilación de la base de contenidos y el desarrollo de las acciones intelectuales necesarias en los maestros primarios para formular problemas matemáticos con texto.

Conclusiones del capítulo:

- ♦ La estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos está elaborada siguiendo una secuencia lógica, a partir de los presupuestos teóricos de la Didáctica de la Matemática como disciplina pedagógica y permite la determinación de la base de contenidos y las acciones intelectuales que necesitan dominar los maestros primarios, para la formulación de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica.
- ♦ La estrategia de superación para los maestros primarios sobre la formulación de problemas matemáticos, ha sido concebida mediante la selección, el ordenamiento, la fundamentación, el diseño y la ejecución de varias formas de Educación Avanzada, en correspondencia con la base de contenidos y las invariantes funcionales previstas en la estructuración didáctica de su contenido y a partir de los presupuestos teóricos de la Educación Avanzada.
- ♦ La concepción general de la estrategia de superación para los maestros primarios sobre la formulación de problemas matemáticos, permite establecer relaciones esenciales entre la estructuración didáctica para este contenido y la fundamentación, el diseño y la ejecución de las formas de Educación Avanzada que integran dicha estrategia, las que enriquecen las ya reconocidas por las Ciencias Pedagógicas sobre los procesos de superación.

CONCLUSIONES

" Y pensamos que no hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al individuo a aprender por sí. asegúrese a cada hombre el ejercicio de sí propio ".

José Martí Pérez
(1853 - 1895)

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos mediante la utilización de los diferentes métodos aplicados, durante las indagaciones teóricas y empíricas realizadas, permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. Las principales insuficiencias que presentan los maestros en relación con la formulación de problemas matemáticos, están directamente relacionadas con los elementos estructurales de estos problemas, con los significados prácticos de las operaciones aritméticas, con el sentido común o ajuste a la realidad de las situaciones que se narran, con el mensaje educativo que transmiten y con los aspectos derivados del uso de la Lengua Materna. Estas deficiencias están asociadas a un grupo de factores que inciden en ellas, entre los que se encuentran :
 - ◆ Factores asociados a algunos de los documentos normativos de la enseñanza primaria.
 - ◆ Factores asociados a la formación y la superación de los maestros.
2. La estrategia de superación para los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos, ha sido concebida a partir de la selección, el ordenamiento, la fundamentación, el diseño y la ejecución de varias formas de Educación Avanzada, en correspondencia con la base de contenidos y las acciones intelectuales consideradas en la estructuración didáctica presentada. Los resultados obtenidos en la práctica pedagógica y en las indagaciones teóricas y empíricas realizadas, permiten considerar que esta estrategia de superación favorece la introducción de la estructura didáctica, que posibilita a los maestros primarios alcanzar el dominio de la *base de contenidos* y la sistematización de las *acciones intelectuales*, necesarias para la formulación de problemas matemáticos con texto. Con ella, es posible influir de manera favorable sobre los factores a los que están asociadas las deficiencias que ellos presentan en este sentido.
3. El análisis y la sistematización de las relaciones que, como tendencias, se manifiestan entre la elaboración de la estructuración didáctica y el diseño de la estrategia para su introducción, revelan la existencia de *dos relaciones esenciales* que se producen entre la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto y la fundamentación, el

diseño y la ejecución de las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación, y que son las siguientes:

- ◆ La relación entre las fuentes teóricas y los aspectos ideopolíticos concebidos en la estructuración didáctica de la formulación de problemas matemáticos con texto y las acciones pedagógicas previstas en fundamentación y el diseño de la estrategia de superación.
- ◆ La relación entre los contenidos precedentes, considerados para los maestros primarios en la estructuración didáctica, como base de contenidos y acciones intelectuales, y el ordenamiento de éstos, concebido en el diseño y la ejecución de las formas de Educación Avanzada que integran la estrategia de superación.

RECOMENDACIONES

" En la complicada máquina de la educación no hay rueda alguna indiferente, por más pequeña que parezca; todas han de conspirar simultáneamente a la unidad y uniformidad del sistema ".

José de la Luz y Caballero
(1800 - 1862)

RECOMENDACIONES

1. La propuesta de estrategia de superación, así como la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos con texto, pudieran ser utilizadas en otros territorios del país, como parte del trabajo de integración de los institutos superiores pedagógicos con el subsistema, para valorar su posible generalización. El carácter general de su elaboración, a partir de la conceptualización del problema de investigación, puede favorecer esta posibilidad. La Dirección de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico del Ministerio de Educación, pudiera dirigir las coordinaciones correspondientes para instrumentar los pasos que conduzcan a su posible aplicación generalizada en el todo el país.
2. La concepción general de esta estrategia de superación para los maestros, a partir de la estructuración didáctica de un contenido determinado y la selección, el diseño, el ordenamiento y la ejecución de varias formas de superación, pudiera ser la base de otros trabajos de investigación para resolver necesidades de superación en otras asignaturas. De esta manera, se pudiera aprovechar el sistema de trabajo del Ministerio de Educación en función de elevar el nivel profesional del personal docente, sin la utilización de recursos adicionales y como resultado del desarrollo de trabajos investigativos previos.
3. Se recomienda, como posible interrogante que queda abierta, en el proceso de esta investigación, y que pudiera conducir a nuevas investigaciones, la siguiente:
 - ♦ ¿Qué relación existe entre la comprensión de la lectura y las dificultades que presentan los escolares en la formulación y la solución de problemas matemáticos con texto relacionados con la práctica?

BIBLIOGRAFÍA

" Jamás es demasiado temprano para el conocimiento de las ciencias exactas, porque ellas nos enseñan el análisis en todo, pasando de lo conocido a lo desconocido y por este medio aprendemos a pensar y a raciocinar con lógica ".

Simón Bolívar
(1783 - 1830)

BIBLIOGRAFÍA

1. Addine, F. (1996): Alternativa para la organización de la Práctica Laboral Investigativa en los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
2. Addine, F. y otros (1999): Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones. Cátedra de Pedagogía y Didáctica del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
3. Albarrán, J.(1992): La utilización de las formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria. Folleto. Instituto Superior Pedagógico Enrique J. Varona. La Habana.
4. _____. (1997): Las formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria. Tesis en opción al título de Master en Educación Primaria. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
5. Álvarez, A. (1999): Una alternativa para la superación de los Jefes de Ciclo del Municipio de Guanabacoa. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
6. Álvarez, C.(1982): Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Escuela Superior Cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
7. _____(1992): La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
8. _____ (1995): La Pedagogía Universitaria, una experiencia cubana. Pedagogía '95. Revista UNESCO-UNICEF. La Habana.
9. _____ (1997): Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana.
10. Álvarez, C y Elvira, G. (1998): Lecciones de Didáctica General. Editorial Edinalco Ltda. Colombia.
11. Álvarez, C y Virginia, S. (1997): Metodología de la Investigación Científica. Universidad Andina. Sucre.

12. Álvarez, R. M. (1996): Maestría en Educación Superior. Módulo: Diseño Curricular. Metodología de la Carrera. Universidad de La Habana. La Habana.
13. Amador M., A. y otros (1995): El adolescente cubano: una aproximación al estudio de su personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
14. Antibí, A. (1990): Tratamiento didáctico de los problemas matemáticos. Universidad de Toloux. Francia.
15. Añorga, J.(1993): Educación Avanzada, ¿Mito o realidad?. Impreso por el CENESEDA. La Habana.
16. _____ (1995a): La Educación Avanzada: "Una teoría para el mejoramiento profesional y humano": Boletín del CENESEDA. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
17. _____(1995b): Teoría de los Sistemas de Superación CENESEDA. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
18. _____(1995c): Glosario de términos de la Educación Avanzada. CENESEDA. La Habana.
19. _____ (1998): Paradigma Educativo Alternativo para el Mejoramiento Profesional y Humano de los Recursos Laborales y de la Comunidad: Educación Avanzada. Resumen (libro 5). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
20. _____ (1996): Notas del Taller de Diseño Curricular para Maestrías. Facultad Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
21. Añorga, J. y Norberto V. (1996): Aproximaciones Metodológicas al Diseño Curricular de Maestrías y Doctorados: hacia una propuesta avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
22. Añorga, J. y otros (2000): Glosario de Términos de la Educación Avanzada. Segunda versión. En diskette. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
23. Arrechea M., N. A. (2000): Un modelo de evaluación para el sistema de superación de los oficiales de cubierta de la Rama Marítima. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

24. Ascanio, A. (1995): Competencias de los docentes para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Revista Investigación Educativa. Caracas.
25. Ballester, S. y otros (1995): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.
26. _____ (1992): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
27. Bell, R. (1997): Educación Especial: razones, visión actual y desafíos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
28. Bermúdez S., R. y Marisela, R. R. (1996): Teoría y Metodología del Aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
29. Betancourt, J. (1994): Sistematización de estudios sobre Estrategias, Métodos y Programas para pensar y crear. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.
30. Betancourt, J. y otros (1997): La creatividad y sus implicaciones. Editorial Academia. La Habana.
31. Betancourt, M. (1997): Planeación Estratégica, una Tecnología en Educación Avanzada. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
32. Borges, J. (1991): Dirección Estratégica. Editorial 2da. D.F. México.
33. Borroto, G. (1995): Un paso hacia el desarrollo de la creatividad técnica. Editorial Academia. La Habana.
34. Bringas, J. (1999): Propuesta de modelo de planificación estratégica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
35. Bunge, M. (1972): La investigación científica. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
36. Burke, M. T. Y otros. (1989): Temas de Psicología y Pedagogía para maestros (Tomo 2). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
37. Caballero, E. (1996): Estructuración de la superación de los maestros primarios en el área de humanidades, por la Facultad de Educación Infantil. Tesis en opción al título de Máster en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

38. Calviño, M. (1998): Trabajar en y con grupos. Experiencias y reflexiones básicas. Editorial Academia. La Habana.
39. Campistrous, L. y Rizo, C. (1996): Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
40. _____ (1999): Didáctica y solución de problemas. Evento sobre Didáctica de la Matemática. La Habana.
41. Casares, J. (1959): Diccionario ideológico de la Lengua Española de la Real Academia Española. Editorial Gustavo Gil. Barcelona.
42. Castellanos, B. (2000): Taller de problemas actuales de la Investigación Educativa. Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
43. Castellanos, D. (1999): La comprensión de los procesos del aprendizaje: Apuntes para un marco conceptual. . Centro de Estudios del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
44. _____ (1999): El aprendizaje desarrollador y sus dimensiones. Centro de Estudios del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
45. Castellanos, D. y Córdova, M. D.(1993): Hacia una comprensión de la inteligencia. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
46. Centro de Estudios Educativos (1999): Glosario. Taller de Diseño de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
47. Chávez, J.A. (1993): Problemas contemporáneos de la Pedagogía en América Latina. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana.
48. _____ (1996): Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
49. Clements, M. A. (1999): Planteamiento y resolución de problemas: ¿Es relevante Polya para las matemáticas escolares del siglo XXI?. En SUMA-30. Revista sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. ICE Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
50. Colectivo de Autores. (1994): Capacitación y actualización docente. Universidad Autónoma. México.

51. Colectivo de Autores. (1990a): Formación de formadores en Didáctica de las Ciencias. Editado por la Cancillería de Cultura Educación y Ciencia. Generalitat Valenciana. Universidad de Valencia.
52. Colectivo de Autores. (1988): Introducción a los métodos estadísticos. Editora Xaico. Universidad Pedagógica Nacional. México.
53. Colectivo de Autores. (1989): Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana.
54. Confux, V. y otros. (1996): Tendencias Pedagógicas Contemporáneas. Ibaqué. Colombia.
55. Contreras, D. y otros. (1993): Propuesta para el aprendizaje de la Matemática Primer Grado. Fotolitográfica Leo, S.A. México D.F. México.
56. Córdova, M.D. (1997): La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
57. Danílov, M.A y M. N. Skatkin (1981): Didáctica de la escuela media. Editorial Libros para la Educación. La Habana.
58. Dávídov, V.(1988): La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso. Moscú.
59. _____ (1979): Tipos de generalizaciones en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
60. Dávidson, L. y otros (1987): Problemas de Matemáticas elementales I. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
61. De Galiano, T. (1991): Pequeño Larousse de Ciencia y Técnica. Editorial Ciencia y Técnica. La Habana.
62. Del Sol, A. (1996): La superación de los maestros primarios de Villa Clara sobre la atención a los niños con necesidades educativas especiales. Tesis en opción al título de Máster en Educación Avanzada. Villa Clara.
63. Díaz, F. (1993): Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: hacia una propuesta integral. Revista Tecnología y Comunicación Educativas. Año 8, No 21 La Habana.
64. Díaz, N. (1999): Sistema de superación para el personal docente de la Academia de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. Tesis en opción al

título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

65. Díaz, T. (1997): La formulación de problemas matemáticos por escolares de 3er grado. Trabajo de Diploma. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
66. Diéguez, L. (1999): Propuesta de Proyecto de Evaluación de la superación de la enseñanza primaria. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
67. Dolores, C. (1996): Una propuesta didáctica para la enseñanza de la derivada en el Bachillerato. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana
68. Donald, A., y otros. (1990): Introducción a la Investigación Pedagógica. Traducción de José M .Salazar. Méjico.
69. Engels, F. (1961): Antiduhiring. Editorial Arte. La Habana.
70. Escalona, D. M. (1954a): Aprende a contar. Publicaciones Cultural. S.A. La Habana.
71. _____(1954b): Aprende a sumar. Imprenta Nacional. S.A. La Habana.
72. _____(1964): Aprende Aritmética. Editorial Nacional de Cuba. La Habana.
73. _____(1944-45): Metodología de la Aritmética I al VI (Material impreso de la Escuela Normal de La Habana). La Habana.
74. Fariñas, G. (1995): Maestro, una estrategia para la enseñanza. Promet. Editorial Academia. La Habana.
75. Fuentes, O. (1998): Organización higiénica del régimen de trabajo para el huerto y el taller de Educación Laboral. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
76. Gadea, W. (1996): Competencia ciudadana y competencia educativa: el desafío de la transformación. Revista Educación Superior Siglo XXI. UNESCO. MES. Bogotá.

77. Gallego, R. (2000): El problema de las competencias cognoscitivas. Una discusión necesaria. Universidad Pedagógica Nacional. Santafé de Bogotá.
78. Galperin, P. Ya. Tipos de orientación y de formación de las acciones y de los conceptos. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Material impreso. Tema: Psicología de la Educación. La Habana.
79. _____. (1987): Sobre la investigación del desarrollo intelectual del niño. En la Psicología Evolutiva y Pedagógica. Antología. Editorial Progreso. Moscú.
80. García, D. (1997): El Taller como forma de Educación Avanzada, en la Superación profesional de los docentes de la educación primaria, para la enseñanza de la Geometría. Tesis en opción al título de Master. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
81. García, L. y otros. (1996): Los restos del cambio educativo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
82. García-Pelayo, R. (1988): Pequeño Larousse Ilustrado. Ediciones Larousse. París.
83. Geisler, E. (1989): Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1ro a 4to grados. Primera parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
84. Goce, N. y José R. (1994): Estrategia metodológica en la formación de profesores. Universidad de Salamanca.
85. Gómez, L. (1995): Estrategias y alternativas pedagógicas. Material impreso. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
86. González, A. (1994): PRYCREA. Desarrollo multilateral del potencial creador. Editorial Academia, La Habana.
87. González, D. (1995): Orientaciones metodológicas para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos. Material impreso y en diskette. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana
88. _____. (1996): La capacitación de los maestros en la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana

89. _____ (1997): La formulación de problemas matemáticos por los escolares de primaria. Artículo en diskette para Pedagogía '97. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana
90. _____ (1999): Metodología para la formulación de problemas matemáticos. Material impreso y en diskette. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
91. _____ (2000): La preparación de los maestros primarios para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos. Curso Pre-Reunión Pedagogía 2001. Evento Internacional. La Habana.
92. _____ (2000): Estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos. Material en diskette. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana
93. González, D. y otros. (1997): Tratamiento de los significados prácticos de las operaciones de cálculo con números naturales en la Enseñanza Primaria. Ponencia al Evento Internacional Pedagogía 97. MC. 5288. La Habana.
94. _____ (2001a): La preparación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos. Ponencia presentada al Evento Internacional Pedagogía 2001. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
95. _____ (2001b): La formulación de problemas matemáticos por los escolares I. Artículo en prensa. Revista Varona. La Habana.
96. _____ (2001b): La formulación de problemas matemáticos por los escolares II. Artículo en prensa. Revista Varona. La Habana.
97. González., F. (1985): Psicología de la Personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
98. _____. (1995): Comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
99. González, F e Hirám, V. (1994): Psicología humanista. Actualidad y desarrollo. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
100. González, G. (1996): La concepción sistémica del proceso de organización y desarrollo de la superación de los recursos humanos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara.

101. González, O.(1992): El planeamiento curricular en la Enseñanza Superior. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de La Habana. La Habana.
102. González, R. (1999): La Especialidad de Posgrado en Metodología de la Enseñanza de Lenguas Extranjeras. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
103. González, V. y otros. (1995): Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
104. Hernández, G. (1997): Tecnología educativa para estimular la generación de publicaciones científicas en investigaciones noveles Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
105. Hernández, H. (1989): El perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior Cubana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
106. _____. (1997): Vigotski y la estructuración del conocimiento matemático. Experiencias cubanas . En conferencia magistral. REME 11. Méjico.
107. Ibarra, F. y otros (1988): Metodología de la Investigación Social. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
108. Informe de Validación. (1996): Departamento de Matemática y Computación. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
109. Jiménez , H. M. (2000): Propuesta para mejorar la referencia y aplicación de los saberes de Análisis Matemático, en la formación de profesores. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
110. Jungk, W. (1977): Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
111. Jurlow, N. (1999): El Sistema de Superación Institucional del ISMM Dr. Luis Díaz Soto. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana

112. Krutietski, V.A. (1976): The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren. Edited by Jermy Kilpattick. The University of Chicago press. Chicago and London.
113. _____.(1986): Cuestiones generales sobre la estructura de las capacidades matemáticas. En Antología de la Psicología Pedagógica y de la Edades. Compilado por I.I. Iliasov y V. Yaliaodis. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
114. Labarrere, A. (1987): Bases psicopedagógicas de la solución de problemas en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
115. _____ (1983): La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y el pensamiento matemático. Material mimeografiado. La Habana.
116. _____ (1980): Sobre la formulación de problemas matemáticos por los escolares. Revista Educación. Año X. No.36. La Habana.
117. _____ (1996): Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
118. Lenin, V. I. (1976): Materialismo y empiriocriticismo. Obras Escogidas en 12 tomos. Tomo IV. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
119. Leontiev, A. N. (1979): La actividad en la personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
120. _____.(1982): Actividad, conciencia, personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
121. _____.(1986): Sobre la formación de las capacidades. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Compilado por I. I. Iliasov y V. Yaliaodis. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
122. List, G. y otros (1982): Lógica Matemática, teoría de los números y dominios numéricos. Editorial Libros para la Educación. La Habana.
123. Llivina, M.J. (1999): Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

124. Llivina L, M. J. y otros. (2000): Un Sistema básico de competencias matemáticas. Centro de Estudios Educativos. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
125. López, J. (1997): Vigencia de las ideas de L. S. Vigotsky. Pedagogía 97. La Habana.
126. López, J. y otros. (1987): Temas de Psicología y Pedagogía para maestros (Tomo 1). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
127. _____. (1990): Temas de Psicología y Pedagogía para maestros (Tomo 3). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
128. Majmutov, M. (1983): La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
129. Martínez, M. (1986): Categorías, principios y métodos de la enseñanza problémica. Universidad de La Habana, La Habana.
130. _____. (1998): Calidad educativa, actividad pedagógica y creatividad. Editorial Academia. La Habana.
131. Martos, R.J. (1999): Taulimart: una nueva opción para el Mejoramiento profesional y humano del personal docente Tesis en opción al título de Master. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
132. MINED. (1998): Programa Director de Matemática. Material Impreso. La Habana.
133. _____. (2000): Direcciones principales del Trabajo educativo hasta el curso escolar 2003-2004. Folleto impreso. La Habana.
134. Morles, V. (1993): La educación de postgrado en el mundo. Editorial Caracas, Caracas.
135. _____. (1992) : Planeamiento y análisis de investigaciones. Edición "El Dorado". Caracas.
136. Motola, D. (1993): La autosuperación como forma de superación. Informe de investigación. CENESEDA. La Habana.
137. _____. (1994): La autosuperación de maestros y profesores y su influencia sobre el trabajo independiente de sus alumnos. Informe de investigación. CENESEDA, La Habana.
138. Muller, H. (1988): Formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática. Revista Sociedad Cubana de Matemática. No.9. La Habana.

139. _____. (1984): Metodología de la investigación Pedagógica y Psicológica. Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
140. Núñez M., R. (1999): La problematización del contenido en el proceso de formación del Licenciado en Matemática en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de La Habana. La Habana.
141. Ostle, B.(1979): Estadística Aplicada. Tomado de la edición mejicana de 1974. Ministerio de Cultura. Editorial Científico Técnica. La Habana.
142. Peñate, F. (1996): Organización metodológica para la preparación de los maestros primarios con vistas a dirigir el desarrollo de la creatividad técnica. Tesis en opción al título de Máster en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
143. Pérez, G. e I. Nocedo (1989): Metodología de la Investigación Pedagógica y Psicológica. Primera Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
144. Pérez, O. (1999): Subsistema Teórico Metodológico de la Estadística para un enfoque científico en la práctica pedagógica del docente. Material impreso y en diskette. Instituto Superior Pedagógico "Rubén Martínez Villena". La Habana. Cuba.
145. Petrovsky, A. V. (1982a) Psicología Evolutiva. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
146. _____. (1982b): Psicología de las Edades. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
147. Piñón, J. (1998): El adiestramiento laboral: una vía de seguimiento al egresado de los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
148. Polya, G. (1962): Mathematical Discouvery. Editorial Jhon and Sons. Nueva
149. _____. (1984): Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Tretlon, México, D.F.
150. _____. (1996): Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Grupo Editorial Iberoamérica. Caracas.
151. Prieto, P.P. (1999): Propuesta de curso de superación para profesores de Táctica General de la Academia Naval. Granma Tesis en opción al título

de Master. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

152. Rebollar, A. (1995): Una alternativa en la preparación de los alumnos para resolver problemas matemáticos en la enseñanza media. En Memorias de Pedagogía 95. IPLAC. La Habana.
153. Reinoso, C. (1997): Propuesta teórica de una Tecnología de Educación Avanzada para contribuir al desarrollo de una actuación comunicativa dialógica. Tesis en opción al título de Master. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
154. Rodríguez, A. (1999): El Adiestramiento Laboral, una experiencia de avanzada en el grupo empresarial "Geocuba". Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
155. Rodríguez, E. (1997): La enseñanza de los significados de las operaciones con números naturales en la escuela primaria. Tesis en opción al título de Master en Educación Primaria. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
156. Rodríguez, F.M. (1999): Propuesta de Proyecto de Superación para maestros del 1er Ciclo para el diagnóstico. Tesis en opción al título de Master en Educación Primaria. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
157. Rodríguez, J. M. (1985): Diccionario Ilustrado ARISTOS de la Lengua Española. Editorial Científico Técnica. La Habana.
158. Rodríguez, R. (1999): La creatividad en la esfera de la salud. Sistema de superación para técnicos, tecnólogos y profesores de los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
159. Rosental, M. y P. Iudin (1973): Diccionario filosófico. Ediciones Universo. Argentina.
160. Rubinstein, S. L. (1966): El proceso de pensamiento. Editora Nacional. La Habana.
161. _____. (1977a): El ser y la conciencia. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

162. _____. (1977b): Principios de la Psicología General. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
163. _____. (1978): El desarrollo de la Psicología. Principios y métodos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
164. _____. (1986): El problema de las capacidades y las cuestiones relativas a la teoría psicológica. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Compilado por I. I. Iliasov y V. Yaliaodis. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
165. Ruiz, G. (1965): Cómo enseñar la Aritmética en la escuela primaria. Editora Pedagógica. La Habana.
166. Sánchez, J. (1993): Delimitando el concepto de estrategia y sus relaciones con la estructura. Revista Alta Gerencia, No 158. La Habana.
167. Sánchez, P. (1991): Alta Gerencia Educacional. IPLAC. Cátedra UNESCO en Ciencias de la Educación. La Habana.
168. Sánchez, S. (1996): El taller: una estrategia de superación para el desarrollo de la Creatividad Técnica en profesionales de la Educación Primaria en Villa Clara. Tesis en opción al título de Master. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
169. Santos, L. M. (1992): Resolución de problemas. El trabajo de Alan Schoenfeld: una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas. En Revista Educación Matemática. Vol IV, No 2. Agosto 1992. Méjico D. F.
170. Schöenfeld, A.H. (1985): Ideas y tendencias en la resolución de problemas. La enseñanza de la Matemática a debate. Madrid.
171. _____. (1992): Aprendiendo a pensar matemáticamente. Libro para investigaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Mac Millan. New York.
172. _____. (1993): Resolución de problemas. Elementos para una propuesta en el aprendizaje de las matemáticas. En cuadernos de investigación. (Méjico D. F). Número 25.
173. Selltiz, C. (1977): Métodos de investigación en las relaciones sociales. Editorial Rialp. S.A. Madrid.
174. Shardakov. M. N. (1988): Desarrollo del pensamiento en el escolar. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

175. Shuare, M. (1990): La Psicología Soviética tal como yo la veo. Editorial Progreso. Moscú.
176. Siegel, S. (1972): Diseño experimental no paramétrico. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. La Habana.
177. Smirnov, A. A. y otros (1975): Psicología. Editorial Grijalbo. Méjico.
178. Sol, A. (1996): Curso de Superación para maestros primarios, sobre la atención a niños con necesidades educativas especiales intelectuales Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
179. Suárez, C. y otros. (1995): La formación de los conceptos de las operaciones de cálculo con números naturales, sus significados prácticos y la formulación de problemas. Informe de investigación. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". La Habana.
180. Talízina, N.F. (1988): Psicología de la enseñanza. Editorial Progreso. Moscú.
181. Tieplov, B. (1986): Las capacidades y las aptitudes. En Antología de la Psicología y de las Edades. Compilado por I. I. Iliasov y V. Yaliaodis. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
182. Torres, P. (1993): La enseñanza problémica de la Matemática en el nivel Medio Básico. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
183. Valcárcel, N. (1998): Estrategia Interdisciplinaria de Superación para profesores de Ciencias de la enseñanza media. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
184. Valdés, L.C. (1996): La preparación de los maestros del 1er ciclo de la Educación Primaria para desarrollar la creatividad técnica a través de los procesos constructivos. Tesis en opción al título de Master en Educación Avanzada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
185. Valera, O. (1998): Problemas actuales de la Pedagogía y la Psicología Pedagógica. EDITEMAS. AVC. Santafé de Bogotá.
186. _____ (1999): Corrientes Pedagógicas Contemporáneas. Editorial Magisterio. Santafé de Bogotá.

187. _____ (1999): El debate teórico en torno a la Pedagogía. EDITEMAS AVC. Santafé de Bogotá.
188. _____ (2000): Las corrientes de la Psicología Contemporánea. LITD ESFERA Ltda. Universidad Autónoma de Bogotá. Santafé de Bogotá.
189. Vega. B. (1999): Diseño curricular de la Especialidad de Posgrado "Enfermería en medicina interna". Tesis en opción al título de Master. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.
190. Vigotsky, L. S. (1982): Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
191. Yáñez, E. (1991): Dirección estratégica. Decisiones estratégicas. Universidad de la Habana. La Habana.

ANEXOS

*" Prefiero educar mis soldados
desnudos y descalzos para la gloria, a
vestirlos y calzarlos a costa de la
respetabilidad de nuestra causa ".*

Ignacio Agramonte Loynaz
(1841 - 1873)

ANEXO 1

LÓGICA DEL PENSAMIENTO, LA ACTUACIÓN Y LA CONTEXTUALIZACIÓN DESARROLLADA HASTA EL DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE SUPERACIÓN

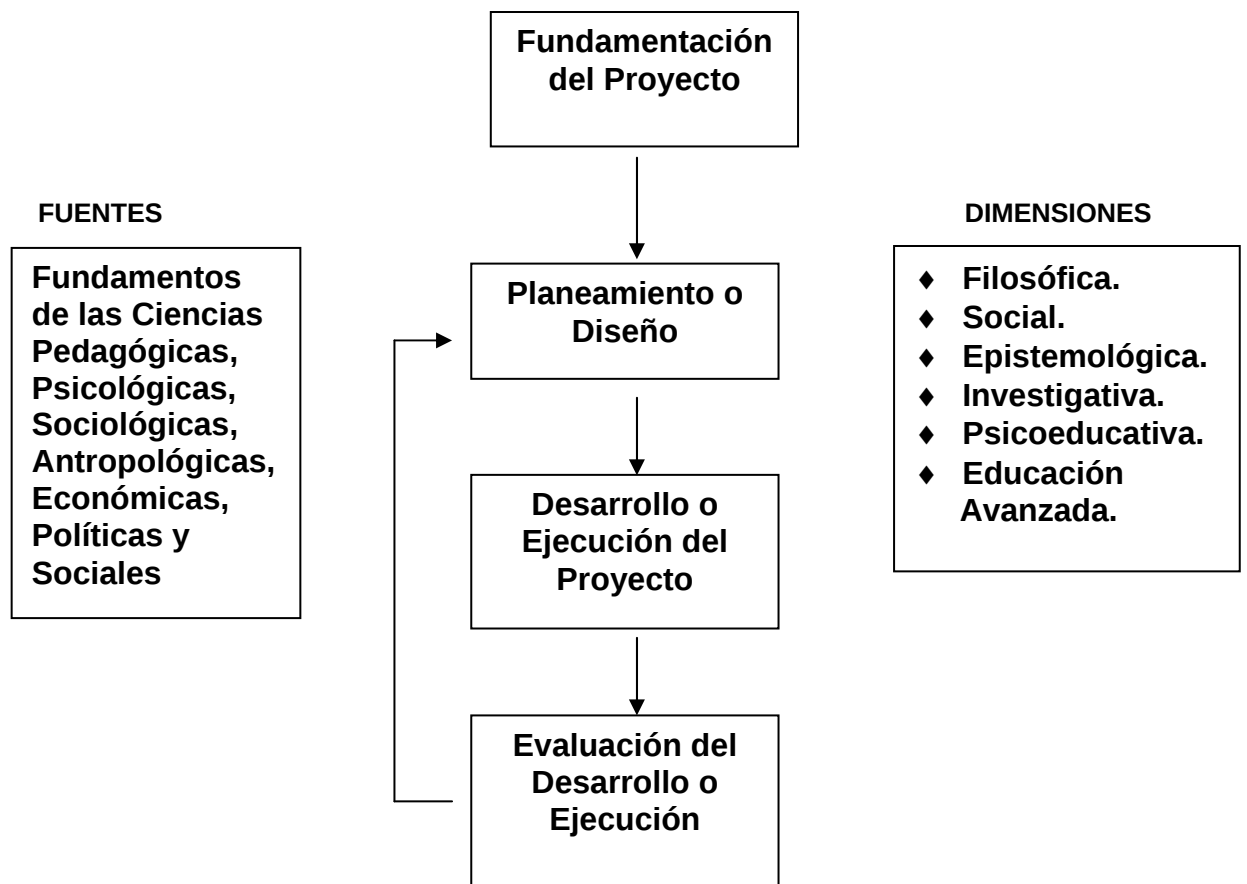
REFERENTES TEÓRICOS	CAMPO DE ACCIÓN	RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN PRÁCTICA, LA TEORIZACIÓN Y LA ABSTRACCIÓN
Didáctica General y Metodología de la Enseñanza de la Matemática (MEM) (1993-95)	Formación de los conceptos de las operaciones aritméticas y sus significados prácticos.	♦ Nuevas formas de expresión de los significados prácticos (Suárez, C. y otros 1995). (Coautor) ♦ Orientaciones metodológicas para la enseñanza de la formulación de problemas (González, D. 1995). (Autor).
Didáctica General, Didáctica de la Matemática, Didáctica de la Educación Superior Educación Avanzada (1989-96)	Preparación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos	♦ Enriquecimiento de las orientaciones metodológicas ♦ Combinación de formas de Educación Avanzada para la preparación de los maestros en la formulación de problemas matemáticos (González, D. 1996) (Autor).

Didáctica General, Didáctica de la Matemática Didáctica de la Educación Superior Educación Avanzada (1989-99) Diseño Curricular y Estrategia de la Educación Avanzada (1997-2001)	Aplicación del modelo de tránsito en la superación de los maestros primarios sobre formulación de problemas matemáticos escolares	♦ Metodología para la enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos (González, D. 1997 y González, D. 1999) (Autor). ♦ Estructuración didáctica para formulación de problemas matemáticos con texto (González, D. 2000) (Autor). ♦ La preparación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos (González, D. 2000) (Coautor). ♦ Estrategia de superación para los maestros primarios sobre formulación de problemas matemáticos (González, D. 2001) (Autor). ♦ Tendencias en la aplicación de la estrategia de superación. ♦ La competencia formular problemas matemáticos (Autor) ♦ Relaciones esenciales entre la estrategia de superación y la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos(González, D. 2001) (Autor).
---	--	--

ANEXO 2

MODELO DEL DISEÑO CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN AVANZADA.

FASES DEL DISEÑO CURRICULAR



ANEXO 3

GUÍAS PARA ENTREVISTAS

1.1. Entrevista a metodólogos nacionales del 1ro y 2do ciclos

- 1.1.1. ¿Qué objetivos se han propuesto ustedes para introducir la formulación de problemas por parte de los escolares del primer ciclo?
- 1.1.2. ¿Por qué este trabajo no se continúa en el 2do ciclo?
- 1.1.3. ¿Conocen los maestros cuál es el objetivo propuesto sobre la formulación de problemas por parte de los escolares del 1er ciclo?
- 1.1.4. ¿Se ofrecen en los seminarios de perfeccionamiento orientaciones para el trabajo con la formulación de problemas?
- 1.1.5. ¿Por qué si se exige la formulación de problemas por los alumnos del primer ciclo, son tan pocas las orientaciones al respecto?

1.2. Entrevista a profesores de la Facultad de Educación Infantil, del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona y personal docente dirigente

- 1.2.1. ¿Considera que es suficiente la cantidad de problemas que aparecen en los libros de texto de Matemática de la escuela? Argumente.
- 1.2.2. Una vez agotados los que aparecen en el libro de texto del grado; ¿de dónde toman los maestros, nuevos problemas para trabajar con los niños?
- 1.2.3. ¿Es frecuente que los maestros formulen los problemas que utilizan en sus clases? ¿Por qué?
- 1.2.3. ¿Qué fuentes de información utilizan los docentes para formular problemas?
- 1.2.5. ¿Qué valor le concede a que el maestro sea capaz de formular correctamente los problemas que utiliza en sus clases?

ANEXO 4

CUESTIONARIO PARA ENCUESTAS

2.1. Encuesta aplicada a metodólogos o colaboradores del primer ciclo.

Estimado compañero metodólogo (colaborador):

Recabamos su colaboración para nuestro trabajo de investigación, sobre la formulación de problemas por parte de los escolares, pues son ustedes la fuente de la que podemos nutrarnos.

Gracias por su ayuda.

Municipio: _____

2.1.1. ¿Conoce cuál es el objetivo por el cual se plantea la formulación de problemas por los escolares?

Sí _____ No _____

2.1.2. De ser afirmativa su respuesta, exprese dicho objetivo

2.1.3. ¿Existen indicaciones, en las Orientaciones Metodológicas del primer ciclo, sobre la formulación de problemas?

Sí _____ No _____

2.1.4. En caso afirmativo, responda las siguientes alternativas:

1º 2º 3º 4º

¿En qué grado existen? _____

¿En qué grado son insuficientes? _____

Explique su selección _____

2.1.5. ¿Orienta usted a los maestros sobre la formulación de problemas por parte de los escolares?

Sí _____ No _____

2.1.6. En caso de hacerlo, ¿qué orientaciones les brinda?

2.1.7. ¿Ha recibido orientaciones en seminarios sobre el tema?

Sí _____ No _____

2.1.8. ¿Cómo las considera?

Suficientes _____ Insuficientes _____

Argumente su respuesta:

2.2. Encuesta aplicada a maestros de 1er ciclo

Estimado maestro:

Recabamos su colaboración para nuestro trabajo de investigación sobre la formulación de problemas por parte de los escolares, pues son ustedes la fuente de la que podemos nutrarnos.

Gracias por su ayuda.

2.2.1. ¿Conoce cuál es el objetivo por el que se plantea la formulación de problemas por los escolares?

Sí _____ No _____

2.2.2. De ser afirmativa la respuesta, exprese dicho objetivo.

2.2.3. ¿Existen indicaciones, en las Orientaciones Metodológicas del 1er ciclo sobre la formulación de problemas matemáticos?

Sí _____ No _____

2.2.4. En caso afirmativo, responda las siguientes alternativas:

1^o 2^o 3^o 4^o

¿En qué grado existen? _____

¿En qué grado son insuficientes _____

Explique su selección:

2.2.5. ¿Ha recibido orientaciones en seminarios y colectivos de grado sobre el tema?

Sí _____ No _____

2.2.6. ¿Cómo las considera?

Suficientes _____ Insuficientes _____

Argumente su respuesta:

2.3. Encuesta aplicada a maestros

Estamos realizando un estudio sobre la habilidad "formular problemas matemáticos" por parte de los maestros. Nos interesa mucho su colaboración al responder las siguientes preguntas. Le agradecemos su participación.

Marque con una cruz la respuesta que seleccione:

2.3.1. ¿Considera usted que es suficiente la cantidad de problemas que aparecen en el libro de texto de Matemática para trabajar con sus alumnos?

Sí _____ No _____

2.3.2. ¿Qué hace usted cuando sus alumnos han trabajado todos los problemas matemáticos que aparecen en el libro de texto para que resuelvan nuevos problemas?

_____ seleccionarlos de los libros de texto de otros grados

_____ seleccionarlos de libros viejos u otros documentos

_____ formular nuevos problemas

_____ limitarse a los que aparecen en el texto del grado

2.3.3. Si usted, como maestro, fuera a formular un problema para trabajar contenidos matemáticos, ¿qué fuentes de información utilizaría para seleccionar los datos?

2.3.4. ¿Ha recibido orientaciones metodológicas que le orienten cómo formular problemas matemáticos?

Sí _____ No _____

Si su respuesta es positiva, indique cómo han sido dichas orientaciones.

Suficientes _____insuficientes _____

2.3.5. ¿Acostumbra usted a formular problemas matemáticos para utilizarlos en sus clases?

_____ con mucha frecuencia

_____ con poca frecuencia

_____ nunca lo hago

En caso de señalar la última opción, explique las causas.

ANEXO 5

PRUEBA PEDAGÓGICA

Formulación de problemas matemáticos

Objetivo:

- Comprobar si los alumnos son capaces de formular problemas solamente a partir de una operación indicada.

Modo de aplicación:

Por escrito simultáneamente a toda la muestra.

Instrumento:

Redacta un problema de:

- a) adición
- b) sustracción
- c) multiplicación
- d) división

En cada caso resuelve el problema elaborado

Indicaciones dadas:

Contesta los incisos en el orden que prefieras.

Identifica cada problema con la letra del inciso que respondas.

Los problemas redactados deben ser problemas de una sola operación

ANEXO 6

ALGUNOS PROBLEMAS FORMULADOS POR NIÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA JUAN RONDA, DEL MUNICIPIO DE BOYEROS, EN CIUDAD DE LA HABANA

A.- Por niños de quinto grado, del curso escolar 1994-95:

1. Rosa gastó en el agromercado \$18,25 el lunes, el martes \$12,30 y \$32,50 el viernes. ¿Cuánto gastó Rosa en los tres días?
2. Alejandro está haciendo un collar de semillas para regalárselo a Martha. De las 140 semillas que necesita, ya ha encontrado 68. ¿Cuántas semillas le faltan?
3. Se quiere pintar el techo del aula de 5o B. El aula tiene 5m de largo y 4 m de ancho. ¿Cuántos metros cuadrados deben pintarse?
4. ¿Cuántos viajes tendrá que dar un camión para transportar 1245 sacos de cemento, si en cada viaje puede cargar 50 sacos?
5. Alejandro, por cada tres veces que da en el tiro al blanco obtiene 5 puntos. Si obtuvo 30 puntos, ¿cuántas veces le dio al blanco?
6. En la cafetería de Aldabó se vende diariamente a la población comida elaborada. Cada plato cuesta \$ 2.50. Si se venden 80 platos en un día, ¿cuánto se ha recaudado al vender la mitad?
7. Luis pierde jugando 67 bolas de las 100 que tenía y Julio pierde 74 de las 98 que tenía, ¿cuántas bolas tenían los dos juntos?
8. En la biblioteca de la Escuela Juan Ronda hay 62 libros en el estante de Literatura, 38 en el estante de Historia, 42 en el de Geografía y en el de Ciencias, hay el triplo de que hay en el de Geografía. ¿Cuántos libros hay en el estante de Ciencias?, ¿cuántos libros hay en total?
9. En la prueba de Eficiencia Física de 5o grado, Patricia corrió 23 m; Carlos corrió 15 m más que Patricia y Jorge corrió el doble de lo de Patricia, ¿cuánto corrió Carlos y cuánto Jorge?
10. Los 25 alumnos de 5º 17 recibieron igual cantidad de libretas cada uno. De las 168 libretas repartidas sobraron 43, ¿cuántas libretas recibió cada uno?
11. Cinco niños consumieron 500 g de galleticas dulces. ¿Para cuántos niños alcanzan 3000 g de galleticas, si todos consumen la misma cantidad?
12. De un almacén se envió a un círculo social 100 cajas de refrescos. En el almacén había 3500 botellas. Si en cada caja caben 24 botellas, ¿Cuántas botellas quedan en el almacén?

B.- Por niños de 2do a 6to grado, del curso escolar 1995-96

Segundo grado:

1. En una granja hay dos jaulas con gallinas. Una jaula tiene 4 gallinas y la otra 8 gallinas, ¿cuántas gallinas hay en total?
2. Los niños de segundo grado de mi escuela fueron al parque. De 2do 7, fueron 10 niños, de 2do 8 fueron 8 niños y de 2do 9 fueron 5 niños, ¿cuántos niños fueron al parque?
3. Los niños de segundo grado fueron al Concurso de Matemática. De 2do 7 fueron 10 niños, de 2do 8 fueron 8 niños y de 2do 9 fueron 5 niños, ¿cuántos niños fueron en total al Concurso de Matemática?

Tercer grado:

1. En la escuela de mi hermana, el grado 2do 6 tiene una matrícula de 41 alumnos y el 2do 7, 30 alumnos. ¿Cuántos alumnos hay en total?
2. En la escuela de mi tía hay 49 alumnos en 2do 5 y en 2do 4 hay 37 alumnos. ¿Cuántos alumnos más hay en 2do 5?
3. El aula 6to 18 de mi escuela tiene una matrícula de 39 alumnos y el aula 6to 19 una matrícula de 43 alumnos. ¿Cuántos alumnos hay en total? ¿Cuántos alumnos hay más en 6to 19 que en 6to 18?

Cuarto grado:

1. En una escuela primaria, 4to A tiene 25 niños, 4to B 30 niños y 4to C 35. ¿Cuántos niños tienen las tres aulas en total?
2. En una escuela hay 3 grupos de cuarto grado. Del grupo 4to A el lunes vinieron 25 alumnos, del grupo 4to B vinieron 30 alumnos y de 4to C vinieron 35. ¿Cuántos alumnos vinieron en total?
3. En una escuela se recibieron 175 libretas. A cada niño le dieron 5 libretas. ¿Cuántos niños recibieron libretas?

Quinto grado:

1. En la escuela entraron 80 libretas. A 5to grado se le dio 30 libretas y al otro 5to se le entregó 26 libretas. ¿Cuántas libretas quedaron?
2. En la escuela Antonio Maceo se recibieron 120 libretas lisas. A 1ro A le entregaron 10 libretas, a 1ro B 30 libretas y a 1ro C, 15 libretas.
¿Cuántas libretas se repartieron en total?
¿Cuántas libretas quedaron en el almacén?
3. Roberto tiene 10 años y la prima tiene el doble de su edad. ¿Qué edad tiene su prima?
4. A la escuela llegó una cantidad de libretas. Al aula de 5to grado le entregaron 45 libretas, que representan las $\frac{3}{5}$ partes del total recibido. ¿Cuántas libretas llegaron al almacén?

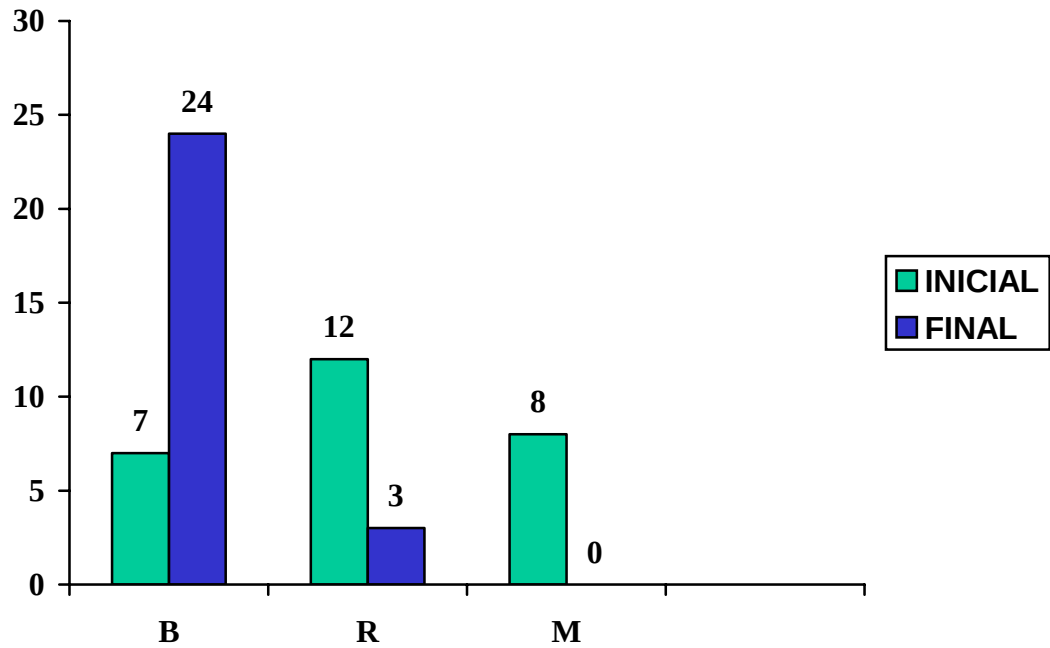
Sexto grado:

1. Un camión lleva para un puesto 92 cajas de vianda. 23 cajas son de boniato. De malanga lleva 8 cajas; de plátano, la suma de las de boniato y malanga y el resto de tomate.
¿Cuántas cajas lleva de tomate y de plátano?
2. Juan y su hermano están haciendo una colección de 180 bolas. Juan tiene 3 veces la cantidad de su hermano.
¿Cuántas tiene su hermano? ¿Cuántas tiene Juan?
3. En un destacamento de 180 alumnos el 90% van de excursión al zoológico. ¿Cuántos van de excursión? ¿Cuántos no van?
4. Henry tenía 140 bolas y le regaló a su hermano el 15 % de las que tenía. ¿Cuántas bolas le quedan?

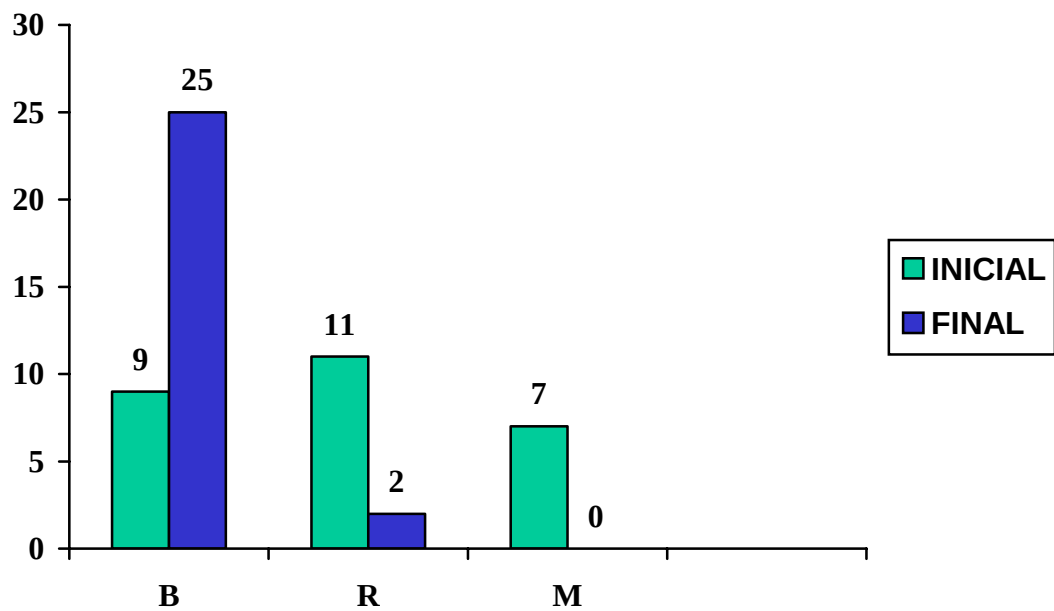
ANEXO 7

PRUEBAS APLICADAS A 27 MAESTROS (1996)

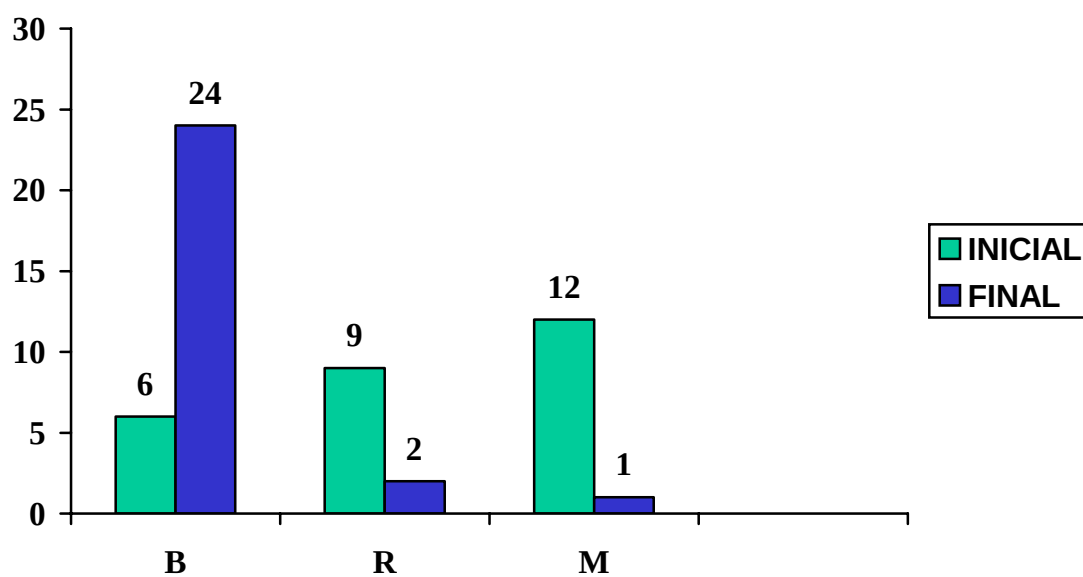
A) Resultados obtenidos en la adición



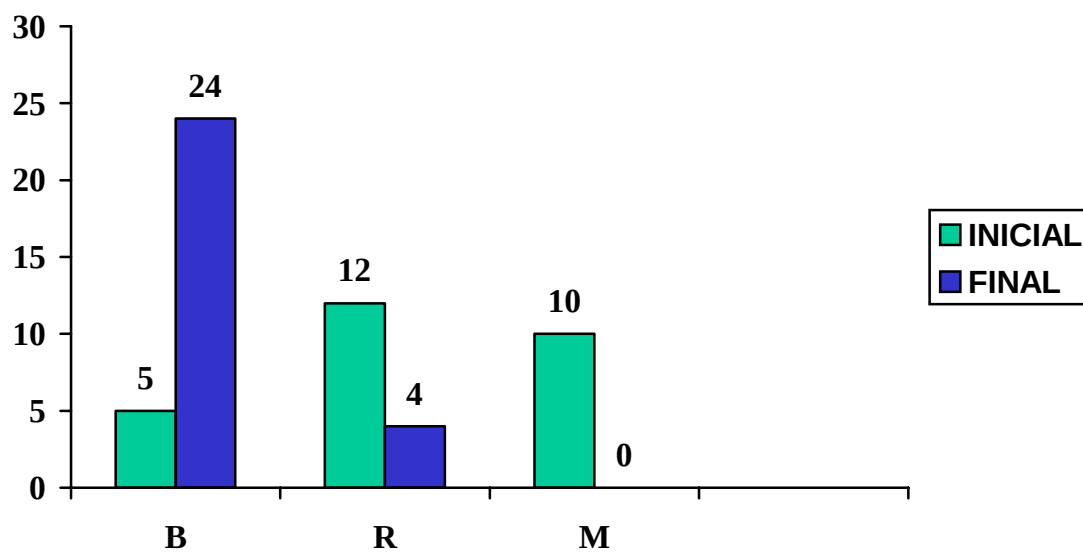
B) Resultados obtenidos en la sustracción



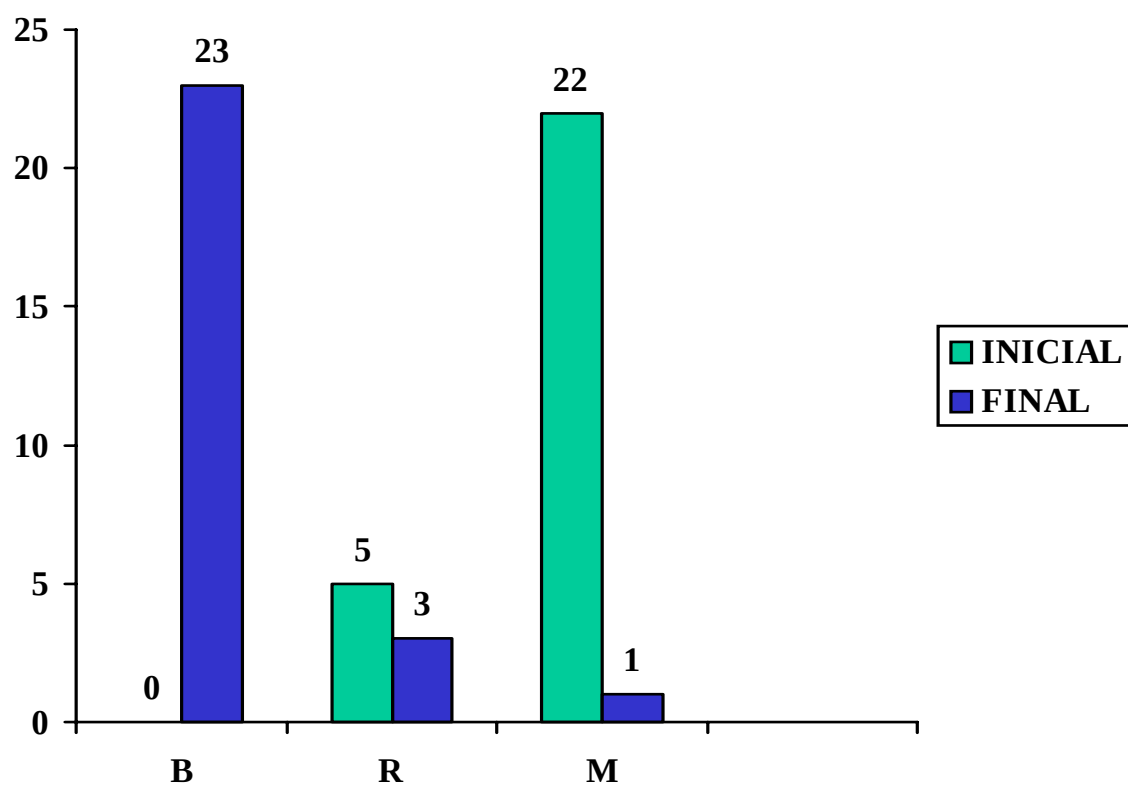
C) Resultados obtenidos en la multiplicación



D) Resultados obtenidos en la división



E) Evaluación general de los maestros



ANEXO 8

RESULTADOS DEL P.N.I. APLICADO AL CONCLUIR EL CURSO DE SUPERACIÓN PROFESIONAL

Positivo:

1. Resultó un curso beneficioso
2. Ha ayudado a conocer cuáles son las dificultades y a erradicarlas.
3. Se adquirieron conocimientos importantes sobre la formulación de problemas.
4. Ayudó a elevar el nivel cultural de los maestros.
5. El contenido del posgrado es muy importante por el apoyo que brinda.
6. Ayudó a fomentar relaciones de intercambio con maestros de diferentes grados del municipio.
7. Muy práctico, instructivo y desarrollador.
8. El interés mostrado por el profesor.

Negativo:

1. La fecha en que se desarrolló es poco apropiada.
2. Recomendar que se trabaje en el primer semestre del curso escolar.
3. Muy poco tiempo.
4. Se debió realizar mayor cantidad de actividades. Dos o tres encuentros para cada aspecto. Pocos ejemplos actualizados.
5. Dedicar más tiempo al trabajo con los significados prácticos de las operaciones.
6. Poca divulgación. Debe hacerse extensivo a todos los maestros.
7. Poca participación oral y grupal.
8. Restringido el material de consulta.

Interesante:

1. Las actividades de juego elaboradas.
2. Se aprendieron cosas nuevas e interesantes sobre la formulación de problemas.
3. Las actividades prácticas realizadas, que permiten su desarrollo en las escuelas con otros maestros y con los alumnos.
4. Que a pesar de la lluvia, los compañeros del curso asistieron.
5. Comprobar las dificultades que presentaban, tanto en los significados prácticos como en la formulación de problemas y cómo lograron trabajar en forma independiente al final.
6. La ayuda y preocupación del profesor.

ANEXO 9

RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS MAESTROS CON LOS QUE SE TRABAJÓ LA METODOLOGÍA MEDIANTE LA ESTRATEGIA PROPUESTA. (1999-2000)

INSTRUMENTO	B	R	M	TOTAL
PRUEBA DE ENTRADA	7	9	69	85
PRUEBA DE SALIDA	78	4	3	85

Diferencia de los signos:

- De (+) a (+) _____ 4
- De (+) a (-) _____ 3
- De (-) a (-) _____ 3
- De (-) a (+) _____ 75

ENCUESTA APLICADA A LOS EXPERTOS PARA EVALUAR SU COEFICIENTE DE COMPETENCIA

Estimado(a) colega:

Sobre la solución de problemas existe una amplia bibliografía basada en investigaciones, tanto nacionales como extranjera. Sin embargo, sobre la formulación de problemas matemáticos, se ha demostrado que es insuficiente la bibliografía que está al alcance de maestros y profesores y en consecuencia, esto afecta su desempeño profesional.

Nosotros hemos propuesto una metodología para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos, como alternativa metodológica para la solución de esta insuficiencia y una Estrategia de Educación Avanzada para la capacitación de los maestros en la utilización de esta alternativa. Pensamos que con esta propuesta podemos contribuir a la preparación de los maestros para el aprovechamiento de las potencialidades que brinda la modelación, planteamiento, formulación y solución de problemas a la formación integral de los alumnos y a su preparación para la vida.

Es nuestro interés someter esta alternativa metodológica a criterio de expertos y utilizar el método Delphy. Hemos pensado seleccionarlo(a) a usted entre los expertos a consultar.

Para ello necesitamos como paso inicial, después de manifestada su disposición de colaborar en este importante empeño, una AUTOVALORACIÓN de los niveles de INFORMACIÓN y ARGUMENTACIÓN que posee sobre el tema en cuestión (objetiva, real, sin exceso de modestia).

I.- Marque con una cruz, en una escala CRECIENTE del 1 al 10, el valor que corresponde con el grado de conocimiento o información que tiene sobre el tema de estudio.

[illegible]

II.- Realice una AUTOVALORACIÓN, según la tabla siguiente, de sus niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema:

Grado de influencia de cada una de las fuentes

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	ALTO	MEDIO	BAJO
Análisis teórico realizado por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores internacionales			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Muchas gracias

ANEXO 11

RELACIÓN DE EXPERTOS SELECCIONADOS Y SU COEFICIENTE DE COMPETENCIA

(MÉTODO DELPHY)

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS		VALOR
1.	Sergio Ballester Pedroso	0,5 (0,7 + 1)	0,85
2.	Miguel J. Llivina Lavigne	0,5 (1 + 1)	1,00
3.	Eduardo Villega Jiménez	0,5 (0,7 + 1)	0,85
4.	Leticia Placeres Hernández	0,5 (0,7 +0,9)	0,80
5.	Alberto Labarrere Sarduy	0,5 (1 + 0,9)	0,95
6.	Alberto Valle Lima	0,5 (0,9 + 1)	0,95
7.	Josefina Piñón González	0,5 (0,9 + 1)	0,95
8.	Wildo Baró Baró	0,5 (0,8 + 1)	0,90
9.	Emma Rodríguez García	0,5 (0,9 + 1)	0,95
10.	Edelmira Rodríguez Suñol	0,5 (0,8 + 0,8)	0,80
11.	María Victoria Gómez	0,5 (0,7 + 0,8)	0,75
12.	Juana Albarrán Pedroso	0,5 (0,9 + 1)	0,95
13.	Germán Rodríguez Mora	0,5 (0,9 + 0,9)	0,90
14.	Matilde Bernabeu Plous	0,5 (0,8 + 0,8)	0,80
15.	Roberto González Cancio	0,5 (0,8 +0,9)	0,85
16.	Hilario Santana De Armas	0,5 (0,8 + 0,9)	0,85
17.	Raiza Tolón Rodríguez	0,5 (0,9 +1)	0,95
18.	José Bermúdez Brito	0,5 (0,8 +1)	0,90
19.	Yudith Fernández Ávila	0,5 (0,8 +0,9)	0,85
20.	Aurelio Quintana Valdés	0,5 (0,7 + 0,9)	0,80
21.	Luisa Margarita Valdés	0,5 (0,8 + 1)	0,90
22.	Viviam Milián Reid	0,5 (0,8 + 0,9)	0,85
23.	Eradia Villa Casales	0,5 (0,9 + 0,9)	0,90
24.	Miriam Mederos González	0,5 (0,8 + 0,9)	0,85
25.	Teresa Gutiérrez Hernández	0,5 (0,8 + 0,9)	0,85
26.	Josefina Clotilde Fernández	0,5 (0,9 + 0,8)	0,85
27.	Aida Julia de Toro González	0,5 (0,8 + 0,9)	0,85
28.	Daisy Valdivia Martínez	0,5 (0,9 + 0,8)	0,85
29.	Tania Díaz Martínez	0,5 (0,9 +0,9)	0,90
30.	María Elena Márquez Hernández	0,5 (0,9 +0,9)	0,90
31.	Lién Gómez Infante	0,5 (0,9 +0,9)	0,85
32.	Osvaldo Parada Hierro	0,5 (0,9 +0,9)	0,85
33.	Mercedes Calderón Valera	0,5 (0,9 + 0,8)	0,85

ANEXO 12

ENCUESTA APLICADA A LOS EXPERTOS PARA SOMETER A SU CRITERIO LA METODOLOGÍA Y LA ESTRATEGIA PROPUESTAS

Compañero(a):

Estimado(a) colega:

Como usted conoce, uno de los aspectos de la enseñanza de la Matemática que más contribuyen al cumplimiento de tres grandes campos de objetivos, es el tratamiento de los problemas matemáticos. De ahí la importancia de la preparación de los maestros y profesores para la dirección del proceso de enseñanza de la solución y formulación de problemas matemáticos.

Sobre la solución de problemas existe una amplia bibliografía basada en investigaciones, tanto nacionales como extranjera. Sin embargo, sobre la formulación de problemas matemáticos, se ha demostrado que es insuficiente la bibliografía que está al alcance de maestros y profesores y en consecuencia, esto afecta su desempeño profesional.

Nosotros hemos propuesto **una metodología para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos**, como alternativa metodológica para la solución de esta insuficiencia y una **Estrategia de Educación Avanzada** para la capacitación de los maestros en la utilización de esta alternativa. Pensamos que con esta propuesta podemos contribuir a la preparación de los maestros para el aprovechamiento de las potencialidades que brinda la modelación, planteamiento, formulación y solución de problemas a la formación integral de los alumnos y a su preparación para la vida.

Es nuestro interés someter esta alternativa metodológica a criterio de expertos y utilizar el método Delphy.

Es por ello que lo(a) hemos seleccionado como experto(a) en la materia y necesitamos conocer sus criterios sobre la Metodología para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos y la Estrategia de Educación Avanzada para la preparación de los maestros, cuyos resúmenes adjuntamos. Responda con la mayor sinceridad posible cada una de las preguntas que aparecen a continuación, lo que será de un gran valor para nosotros.

Marque con una cruz la alternativa que considere en cada uno de los siguientes elementos:

ELEMENTOS	C1 MUY Adecuado	C2 BASTANTE Adecuado	C3 Adecuado	C4 POCO Adecuado	C5 NO Adecuado
1.- La propuesta de Actividades Preparatorias como condiciones previas para la formulación de problemas es:					
2.- Los ejemplos que se presentan para cada una de las Actividades Preparatorias son:					
3.- Las Situaciones Iniciales propuestas como posible graduación de dificultades para la formulación de problemas son:					
4.- Los ejemplos que se proponen para cada una de las Situaciones Iniciales son:					
5.- La propuesta de trabajar con Actividades de Juego que complementen la presentación de las diferentes situaciones iniciales es:					
6.- Los ejemplos de narraciones que se proponen como Actividades de Juego son:					
7.- La sucesión de pasos o indicaciones con carácter heurístico que se proponen para dirigir la enseñanza de la formulación de problemas es:					
8.- Los impulsos que se proponen para orientar y ayudar a los alumnos que lo necesiten, en cada paso del proceso de enseñanza de la formulación de problemas son:					

ELEMENTOS (Continuación)	C1 MUY Adecuado	C2 BASTANTE Adecuado	C3 Adecuado	C4 POCO Adecuado	C5 NO Adecuado
9.- La propuesta de Estrategia de Educación Avanzada mediante la combinación de diferentes alternativas de Superación para la preparación de los maestros es:					
10.- Los objetivos, contenidos y precisiones que aparecen en el diseño de las diferentes alternativas incluidas en la Estrategia de Educación Avanzada son:					

Le agradecemos cualquier sugerencia o recomendación en cualquier paso de la Metodología o en el Diseño de la Estrategia de Educación Avanzada. Por favor, refiéralas a continuación.

Sobre la Metodología

Sobre la Estrategia

INFINITAS GRACIAS por su valiosa colaboración.

ANEXO 13

TABLA 1

RESULTADOS DE LA CONSULTA A LOS EXPERTOS

	C ₁ Muy Adecuado	C ₂ Bastante Adecuado	C ₃ Adecuado	C ₄ Poco Adecuado	C ₅ No Adecuado	TOTAL
1	21	6	5	1	-	33
2	8	19	4	2	-	33
3	20	8	5	-	-	33
4	16	9	7	1	-	33
5	8	3	19	3	-	33
6	5	3	16	9	-	33
7	17	10	5	1	-	33
8	19	8	5	1	-	33
9	24	7	2	-	-	33
10	17	11	4	1	-	33

Fuente: Modelo para la recogida de los criterios (Encuesta del ANEXO 12).
(AÑO 2000)

ANEXO 14

TABLA 2

FRECUENCIAS ACUMULATIVAS

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
1	21	27	32	33
2	8	27	31	33
3	20	28	33	33
4	16	25	32	33
5	8	11	30	33
6	5	8	24	33
7	17	27	32	33
8	19	27	32	33
9	24	31	33	33
10	17	28	32	33

Fuente: Datos de la Tabla 1 (ANEXO 13). (AÑO 2000)

ANEXO 15

TABLA 3
FRECUENCIAS RELATIVAS ACUMULATIVAS

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
1	0,6364	0,8182	0,9697	1,0000
2	0,2424	0,8182	0,9394	1,0000
3	0,6061	0,8485	1,0000	1,0000
4	0,4848	0,7576	0,9697	1,0000
5	0,2424	0,3333	0,9091	1,0000
6	0,1515	0,2424	0,7273	1,0000
7	0,5152	0,8182	0,9697	1,0000
8	0,5758	0,8182	0,9697	1,0000
9	0,7273	0,9394	1,0000	1,0000
10	0,5152	0,8485	0,9697	1,0000

Fuente: Datos de la Tabla 2 (ANEXO 14)
(AÑO 2000)

ANEXO 16

TABLA 4
IMÁGENES DE LAS FRECUENCIAS RELATIVAS ACUMULATIVAS POR LA
TABLA DE DISTRIBUCIÓN INVERSA DE LA CURVA NORMAL

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	SUMA	PROMEDIO	N - P
1	0,35	0,91	1,87	3,09	6,22	1,56	- 0,22
2	- 0,70	0,91	1,55	3,09	4,85	1,21	0,13
3	0,27	1,03	3,09	3,09	7,48	1,87	- 0,53
4	- 0,04	0,70	1,87	3,09	5,62	1,41	- 0,07
5	- 0,70	- 0,43	1,34	3,09	3,30	0,83	0,51
6	- 1,03	- 0,70	0,62	3,09	1,98	0,49	0,81
7	0,04	0,91	1,87	3,09	5,91	1,48	- 0,11
8	0,19	0,91	1,87	3,09	6,06	1,52	- 0,18
9	0,61	1,55	3,09	3,09	8,34	2,09	- 0,75
10	0,04	1,03	1,87	3,09	6,03	1,51	- 0,17
Puntos de corte	-0,10	0,68	1,90	3,09	55,79		

Fuente:

- ◆ Datos de la Tabla 3 (ANEXO 15)
- ◆ Tabla de Distribución Normal
- ◆ Aplicación de operaciones matemáticas
(AÑO 2000)

ANEXO 17

TABLA 5
CATEGORÍAS OTORGADAS POR LOS EXPERTOS A LOS ASPECTOS
EVALUADOS DE LA METODOLOGÍA Y DE LA ESTRATEGIA

Aspectos evaluados	CATEGORÍAS OTORGADAS
1	Muy Adecuado
2	Bastante Adecuado
3	Muy Adecuado
4	Bastante Adecuado
5	Bastante Adecuado
6	Adecuado
7	Muy Adecuado
8	Muy Adecuado
9	Muy Adecuado
10	Muy Adecuado

Fuentes:

- ♦ Tabla 3.1 (ANEXO 16) (AÑO 2000)
- ♦ N se calcula como el cociente de la sumatoria de las sumas, por el producto del número de categorías (4) y el número de aspectos evaluados (10)
($N = 55,79/40 = 1,39$)

ANEXO 18

DISEÑO CURRICULAR PARA EL CURSO DE SUPERACIÓN PROFESIONAL SOBRE LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Título: La formulación de problemas matemáticos escolares.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO:

- ♦ Profundizar en el estudio y dominio de los contenidos considerados como base de conocimientos o nivel de partida necesario para la formulación de problemas matemáticos escolares.
- ♦ Sistematizar la ejecución de las acciones intelectuales que propicie el logro de un alto nivel de dominio de las invariantes funcionales para formular problemas matemáticos escolares.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL CURSO:

- ♦ Explicar las fuentes teóricas y presupuestos conceptuales necesarios que sustentan la estructuración didáctica.
- ♦ Identificar los significados prácticos de las operaciones de cálculo que se aplican en situaciones dadas.
- ♦ Clasificar problemas dados, a partir de diferentes parámetros de dificultad.
- ♦ Aplicar las diferentes técnicas que se utilizan en la resolución de problemas matemáticos.
- ♦ Formular problemas matemáticos a partir de la ejecución de un sistema de acciones intelectuales necesarias.
- ♦ Elaborar series o familias de problemas, siguiendo determinados indicadores.
- ♦ Aplicar los requisitos para considerar un problema matemático bien formulado, en la autorregulación metacognitiva de su actividad.
- ♦ Elaborar actividades preparatorias como condiciones previas para la formulación de problemas matemáticos, a partir de ejemplos dados.
- ♦ Elaborar diferentes situaciones iniciales con variadas formas de presentación, para la formulación de problemas, a partir de ejemplos dados.
- ♦ Redactar narraciones con datos y condiciones de la vida real, donde sea posible la aplicación de diferentes significados prácticos de las operaciones, como complemento para el trabajo con las situaciones iniciales.
- ♦ Estructurar metodológicamente el proceso de dirección de la formulación de problemas matemáticos, aplicando las indicaciones e impulsos sugeridos.

SISTEMA DE CONTENIDOS DEL CURSO:

TEMA 1: Fuentes teóricas y presupuestos conceptuales. El concepto de problema matemático. Estructura externa de un problema matemático. Tipos de problemas, según diferentes parámetros de dificultades. Contenidos previos necesarios para la formulación de problemas matemáticos, según la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos (base de conocimientos).

TEMA 2: La formulación de problemas matemáticos como competencia específica de la enseñanza de la Matemática. Sistema de acciones intelectuales necesarias para formular problemas matemáticos. Elaboración de series o familias de problemas. Requisitos para considerar un problema matemático bien

formulado. Momentos metacognitivos en la formulación de problemas matemáticos.

TEMA 3: La enseñanza de la formulación de problemas matemáticos. Condiciones previas para el trabajo con los escolares. Identificación de problemas y de sus elementos estructurales. Estructuración de la formulación de problemas matemáticos, en función de las dificultades (situaciones iniciales). Sucesión de indicaciones para la formulación de problemas matemáticos por los alumnos. Elaboración de impulsos para su utilización.

SISTEMA DE HABILIDADES DEL CURSO:

- ◆ Identificar problemas matemáticos y cada uno de sus elementos estructurales.
- ◆ Reconocer los significados prácticos de las operaciones aritméticas en ejemplos dados.
- ◆ Ejemplificar la aplicación correcta de cada uno de los significados prácticos de las operaciones de cálculo.
- ◆ Traducir expresiones dadas en lenguaje matemático, al lenguaje común y viceversa.
- ◆ Establecer relaciones matemáticas entre números dados.
- ◆ Clasificar problemas según diferentes parámetros de dificultades.
- ◆ Resolver problemas matemáticos aplicando las técnicas correspondientes.
- ◆ Formular problemas matemáticos, mediante la sistematización de las acciones intelectuales..
- ◆ Evaluar los problemas formulados, según ciertos requisitos.
- ◆ Elaborar actividades preparatorias como condiciones previas para los alumnos.
- ◆ Elaborar situaciones iniciales variadas para los alumnos.
- ◆ Elaborar impulsos para la elaboración de problemas por los alumnos.
- ◆ Estructurar metodológicamente la dirección de la formulación de un problema matemático específico.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS:

- ◆ En su desarrollo prevalecerá el empleo de técnicas participativas, que muevan el pensamiento del maestro y logren la ejecución de actividades prácticas en equipos y en forma independiente, como se recomienda en el trabajo grupal.
- ◆ Incluye la asignación de tareas extraclases, que permitan la utilización de otras formas de Educación Avanzada como la autosuperación, talleres, debates y encuentros de intercambio en sus escuelas, con colegas y personal especializado que visitan los centros.
- ◆ Incluye además, la elaboración de ejemplos para actividades preparatorias, situaciones iniciales y narraciones, así como actividades de formulación de problemas matemáticos y series de estos problemas, que contribuyan a desarrollar la creatividad de los maestros y la producción científica intelectual, como forma de Educación Avanzada.
- ◆ Se prevee la realización de actividades de autorregulación metacognitiva para evaluar el trabajo independiente, el trabajo de cada dúo, trío, equipos y del grupo completo, a partir de los requisitos, indicadores y parámetros sugeridos.
- ◆ Existe la flexibilidad suficiente que permite a los participantes modificar, suprimir y/o añadir elementos en cada aspecto de la estructuración didáctica, lo que puede contribuir a su perfeccionamiento.

CARACTERÍSTICAS ORGANIZATIVAS:

- ♦ El Curso podrá desarrollarse mediante encuentros semanales o quincenales.
- ♦ Aplicación de una Prueba Pedagógica inicial y final sobre la formulación de problemas matemáticos para comparar avances en el desarrollo de esta competencia.
- ♦ Determinación de los logros y deficiencias en la aplicación, que sirvan para su perfeccionamiento.
- ♦ Valoración de su efectividad a partir de opiniones y criterios recogidos en las escuelas, tanto del personal docente del centro, como de los maestros que participan en otras formas de superación, lo que puede servir también como retroalimentación para perfeccionar el Curso.

ACTIVIDADES EVALUATIVAS:

- ♦ Evaluaciones frecuentes en las actividades prácticas sistemáticas.
- ♦ Tareas extraclases.
- ♦ Autoevaluaciones realizadas.
- ♦ Trabajo final con actividades prácticas.

TIEMPO DE DURACIÓN: 40 h/c.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Albarrán, J. (1992): La utilización de las formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria. Folleto. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana. Cuba.
2. _____. (1997): Las formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria. Tesis de Maestría. ISPEJV. La Habana. Cuba.
3. Colectivo de Autores. MINED. (1989 – 1991): Programas, Orientaciones Metodológicas y Libros de Texto de Matemática de primero a sexto grados de la Escuela Primaria. La Habana. Cuba.
4. González, D. (1996): Orientaciones metodológicas para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos. Material en proceso de impresión. ISPEJV. La Habana. Cuba.
5. _____. (1996): La preparación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos. Tesis en opción al título de Máster en Educación Avanzada. La Habana. Cuba.
6. _____. (2000): Metodología para la enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos. En diskette. ISPEJV. La Habana. Cuba.
7. González, D et al. (2000): La preparación de los maestros primarios para la formulación de problemas matemáticos. Ponencia para el Evento Pedagogía 2001. ISPEJV. La Habana. Cuba.
8. _____. (2000): La formulación de problemas matemáticos por los escolares. En impresión. Revista VARONA. ISPEJV. La Habana. Cuba.
9. González R.,F. (1995): Psicología de la personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
10. González M.,V. et al. (1995): Psicología para los educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
11. Jungk, W. (1977): Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

12. Labarrere, A. (1983): La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y al pensamiento matemático. Material mimeografiado. La Habana. Cuba.
13. _____. (1987): Bases psicopedagógicas de la solución de problemas en la enseñanza primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
14. _____. (1996): Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
15. Llivina L., M.J. et al.(2000): Un sistema básico de competencias matemáticas. Centro de Estudios Educativos. ISPEJV. La Habana. Cuba.
16. MINED (1997): Programa Director de Matemática. Material impreso. La Habana. Cuba.

ANEXO 19

DISEÑO CURRICULAR PARA LOS TALLERES SOBRE LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

OBJETIVOS GENERALES DE LOS TALLERES:

- ♦ Intercambiar criterios sobre los contenidos principales que pueden formar parte de la base de conocimientos necesaria para formular problemas matemáticos, para la profundización en su dominio.
- ♦ Perfeccionar la propuesta de un sistema de acciones intelectuales necesarias para la formulación de problemas matemáticos escolares, a través de la discusión y reflexión sobre la sistematización en la ejecución de las invariantes funcionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ♦ Identificar problemas matemáticos y sus elementos estructurales, en situaciones dadas.
- ♦ Determinar los significados prácticos que se aplican en problemas matemáticos de los libros actuales
- ♦ Proponer problemas matemáticos en los que se cumplen determinados significados prácticos de las operaciones de cálculo.
- ♦ Reflexionar sobre las formas de traducción de expresiones dadas en lenguaje común al lenguaje matemático y viceversa
- ♦ Reflexionar sobre la determinación de diferentes relaciones matemáticas entre números dados.
- ♦ Proponer la clasificación de problemas matemáticos de los libros de textos del grado, según los diferentes parámetros de dificultades.
- ♦ Reflexionar sobre la utilización de las diferentes técnicas para la resolución de problemas matemáticos.
- ♦ Formular problemas matemáticos siguiendo determinadas acciones intelectuales que pueden ser perfeccionadas mediante la sistematización y discusiones.
- ♦ Valorar la calidad de problemas matemáticos formulados, a partir del cumplimiento o no de determinados requisitos para considerar un problema bien formulado.
- ♦ Reflexionar sobre actividades preparatorias y situaciones iniciales para la formulación de problemas matemáticos, presentadas.
- ♦ Elaborar ejemplos de actividades preparatorias y de situaciones iniciales para la formulación de problemas matemáticos.
- ♦ Intercambiar ideas y experiencias sobre la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos a partir de una sucesión de indicaciones y la elaboración de impulsos que guíen a los alumnos.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS:

- ♦ El concepto de problema matemático. Estructura externa de un problema matemático. Tipos de problemas matemáticos.
- ♦ Significados prácticos de las operaciones de cálculo.
- ♦ Traducción del lenguaje común al matemático y viceversa. Determinación de relaciones matemáticas entre números.
- ♦ Técnicas para la resolución de problemas matemáticos.

- ♦ Formulación de problemas matemáticos. Acciones intelectuales y requisitos.
- ♦ La enseñanza de la formulación de problemas matemáticos. Condiciones previas, situaciones iniciales e indicaciones para la formulación. Impulsos.

SISTEMA DE HABILIDADES:

- ♦ Resumir aspectos relacionados con la estructuración didáctica para su exposición.
- ♦ Identificar problemas matemáticos y/o cada uno de los elementos de su estructura externa, en situaciones dadas.
- ♦ Identificar los significados prácticos de las operaciones de cálculo en ejercicios y problemas
- ♦ Elaborar ejemplos para la aplicación de diferentes significados prácticos de las operaciones de cálculo.
- ♦ Explicar la traducción de expresiones dadas en lenguaje matemático, al lenguaje común y viceversa, así como la determinación de relaciones matemáticas entre números dados.
- ♦ Clasificar problemas matemáticos a partir de diferentes parámetros de dificultades.
- ♦ Explicar la utilización de diferentes técnicas para la resolución de problemas matemáticos, en ejemplos concretos.
- ♦ Formular problemas matemáticos, a través de la utilización de determinadas acciones intelectuales.
- ♦ Valorar la calidad de los problemas formulados, a partir de sus requisitos.
- ♦ Valorar ejemplos de actividades preparatorias y situaciones iniciales para la formulación de problemas matemáticos.
- ♦ Elaborar ejemplos para cada una de las actividades preparatorias previstas como condiciones previas para la formulación y resolución de problemas matemáticos.
- ♦ Elaborar ejemplos para cada una de las situaciones iniciales concebidas en la estructuración de la formulación según las dificultades.
- ♦ Explicar la estructuración metodológica de la formulación de problemas matemáticos por los alumnos, a partir de una sucesión de indicaciones.
- ♦ Elaborar impulsos para la orientación y ayuda necesaria a los alumnos.

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO:

	Número de encuentros	h/c
Introducción	1	3
Desarrollo	11	33
Conclusiones	1	4
Totales	13	40

EVALUACIÓN FORMATIVA:

- ♦ Evaluación frecuente por la participación activa y creativa.
- ♦ Realización, autoevaluación y entrega de tareas extraclases.
- ♦ Presentación de un trabajo práctico por equipos, una semana antes del Taller Final.

TIEMPO DE DURACIÓN: 40 h/c.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: (Idem a la del curso de superación profesional)

ANEXO 20

DISEÑO CURRICULAR PARA LA AUTOSUPERACIÓN SOBRE LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

OBJETIVOS DE LA AUTOSUPERACIÓN:

- ♦ Identificar los significados prácticos de las operaciones de cálculo que se aplican en los problemas del libro de texto que trabaja.
- ♦ Clasificar problemas del grado, según los diferentes parámetros de dificultad.
- ♦ Formular problemas matemáticos a partir de las acciones intelectuales propuestas en la estructuración didáctica para esta competencia.
- ♦ Elaborar series de problemas a partir de las diferentes posibilidades sugeridas y las características de sus alumnos.
- ♦ Autoevaluar los problemas formulados según los requisitos para considerar un problema matemático bien formulado.
- ♦ Elaborar ejercicios que garanticen las condiciones previas necesarias en sus alumnos para la formulación de problemas, a partir de ejemplos dados.
- ♦ Preparar ejemplos para cada situación inicial, con variadas formas de presentación, a partir del estudio de la bibliografía orientada.
- ♦ Elaborar narraciones para sus alumnos, partiendo de situaciones de la vida real, en las que se apliquen los diferentes significados prácticos de las operaciones de cálculo con números naturales.
- ♦ Preparar impulsos que ayuden a sus alumnos a la formulación de problemas matemáticos, a partir de una sucesión de pasos.

CONTENIDOS DE LA AUTOSUPERACIÓN:

- ♦ Fuentes teóricas y presupuestos conceptuales que sustentan la estructuración didáctica.
- ♦ Identificación de problemas matemáticos, sus elementos estructurales y diferentes tipos de problemas matemáticos.
- ♦ Contenidos previos necesarios para la formulación de problemas matemáticos (base de conocimientos):
- ♦ Significados prácticos de las operaciones de cálculo.
- ♦ Traducción del lenguaje común al lenguaje matemático y viceversa.
- ♦ Búsqueda de relaciones matemáticas entre números dados.
- ♦ Técnicas para la resolución de problemas.
- ♦ La formulación de problemas matemáticos. Acciones intelectuales necesarias. Series de problemas matemáticos. Requisitos para considerar un problema matemático bien formulado.
- ♦ La autorregulación metacognitiva en la formulación de problemas matemáticos.
- ♦ La enseñanza de la formulación de problemas matemáticos. Condiciones previas y situaciones iniciales.
- ♦ La dirección del proceso de enseñanza aprendizaje mediante una sucesión de indicaciones e impulsos.

CARACTERÍSTICAS ORGANIZATIVAS:

Pueden desarrollarse sesiones (autosuperación dirigida) para el análisis y elaboración de:

- ♦ Actividades para la identificación y ejemplificación de los significados prácticos de las operaciones aritméticas.

- ◆ Actividades para la traducción de expresiones dadas en el lenguaje común, al lenguaje matemático y viceversa.
- ◆ Ejercicios para la búsqueda o determinación de relaciones matemáticas entre números.
- ◆ Actividades para la identificación y ejemplificación de diferentes tipos de problemas matemáticos.
- ◆ Formulación y resolución de problemas matemáticos.
- ◆ Autoevaluación independiente y grupal de problemas formulados a partir de los requisitos establecidos.
- ◆ Actividades preparatorias para la formulación de problemas matemáticos.
- ◆ Situaciones iniciales. Narraciones complementarias.
- ◆ Sucesión de pasos para la formulación de problemas.
- ◆ Elaboración de impulsos.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS:

Concebimos la Autosuperación basada en los siguientes principios:

- ◆ Su carácter práctico, que va dirigido a cumplir las tareas docentes educativas que deben desarrollar los maestros en su puesto de trabajo.
- ◆ La sistematicidad e intensidad de la autosuperación.
- ◆ Carácter diferenciado de la autosuperación.
- ◆ La interrelación de la autosuperación con las formas colectivas de superación, o sea, vinculada con otras formas de Educación Avanzada.
- ◆ Su concepción dirigida o libre.

A partir de estas ideas, la Autosuperación para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos estará estructurada en dos direcciones:

1. Autosuperación para el desarrollo de las tareas que se orienten como parte del Curso de Superación Profesional, diseñado anteriormente.(Autosuperación dirigida)
 2. Autosuperación para el aprendizaje independiente de la formulación de problemas matemáticos.(Autosuperación libre).
- ◆ En el primer caso los maestros tendrán como punto de partida las orientaciones y actividades prácticas que reciban y realicen durante el desarrollo del Curso. Podrán intercambiar con compañeros del grupo, enriquecer sus conocimientos y perfeccionar sus habilidades.
 - ◆ En la segunda dirección, los maestros se apoyarán en la estructuración didáctica para la formulación de problemas matemáticos, como elemento fundamental. Es decir, en combinación con la producción científica intelectual y su posible participación en talleres y otra formas de Educación Avanzada, de acuerdo con sus posibilidades. De esta forma deberán aprender a formular problemas y a dirigir el proceso de formación y desarrollo de esta competencia en sus alumnos.

Tanto por una vía como por otra, los maestros realizarán la Autosuperación en forma sistemática y permanente, en dependencia del nivel de calificación profesional que hayan alcanzado.

TIEMPO DE DURACIÓN: SISTEMÁTICA.

ACTIVIDADES EVALUATIVAS:

- ◆ -Presentación de actividades prácticas elaboradas individualmente.

- ♦ Profundizar en el estudio y dominio de los contenidos considerados como base de conocimientos o nivel de partida necesario para la formulación de problemas matemáticos escolares.
- ♦ Sistematizar la ejecución de las acciones intelectuales que propicie el logro de un alto nivel de dominio de las invariantes funcionales para formular problemas matemáticos escolares.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: (Idem a la del curso de superación profesional)

ANEXO 21.

TABLA 6 CARACTERIZACIÓN DE LOS NIVELES DE DOMINIO DE LAS INVARIANTES FUNCIONALES PARA FORMULAR PROBLEMAS MATEMÁTICOS

FORMULAR	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
1. Identificar la situación de formulación	No se corresponde con el tipo de problema pedido y no se ajusta a la situación inicial dada, por su no identificación.	Identificar la situación como de formulación, pero no se corresponde con el tipo de problema pedido ni con la situación inicial dada.	Identificar la situación y formular un problema del tipo pedido, pero no se corresponde con la situación inicial dada.	Identificar la situación de formulación y se corresponde con el tipo de problema, aunque no totalmente con la situación inicial dada.	Identificar la situación y formular un problema en correspondencia con el grado de dificultad y la situación inicial determinados.
2. Determinar los contenidos matemáticos a utilizar.	Expresar el texto del problema de modo que no es posible determinar el o los significados prácticos de las operaciones que se aplican y utilizar significados que no se corresponden con la operación o contenido previsto.	Expresar el texto del problema de modo que no es posible determinar el o los significados prácticos de las operaciones o utilizar significados que no se corresponden con la operación o contenido previsto.	Expresar el texto del problema de modo que es posible determinar el o los significados prácticos de las operaciones que se aplican, pero utilizar algún significado que no se corresponda con la operación indicada.	Expresar el texto del problema de modo que es posible determinar el o los significados prácticos de las operaciones que se aplican, en correspondencia con la operación indicada, aunque puede no coincidir un significado indicado de la misma operación.	Expresar el texto del problema de modo que es posible determinar el o los significados prácticos de las operaciones que se aplican, en total correspondencia con las exigencias consideradas.

FORMULAR	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
3. Elaborar los elementos estructurales del problema matemático	Incluir en el enunciado del problema algún elemento pedido, omitir datos necesarios, expresar incorrectamente las relaciones matemáticas entre los datos, omitir la pregunta o formularla sin relación con el texto (más de dos errores)	Incluir en el enunciado del problema algún elemento pedido, u omitir datos necesarios, o expresar incorrectamente las relaciones matemáticas entre los datos, u omitir la pregunta o formularla sin relación con el texto (uno o dos errores)	Incurrir en uno de los errores antes mencionados, pero se aprecia calidad en el resto de los elementos estructurales.	Expresar correctamente y con suficiente claridad, las relaciones matemáticas entre los datos y expresar el texto del problema con la información suficiente respecto a los elementos de su estructura, pudiendo incluir algún elemento no necesario que no afecte su calidad.	Expresar correctamente y con suficiente claridad, las relaciones matemáticas entre los datos, así como expresar el texto del problema con la suficiente y necesaria información respecto a los elementos de su estructura.
4. Redactar el problema matemático.	Incluir datos que no se ajustan a la realidad, describir situaciones no posibles y que transmitan un mensaje educativo negativo, redactar el problema con errores ortográficos y de redacción. (más de dos errores)	Incluir datos que no se ajustan a la realidad, o describir situaciones sin sentido común y con mensaje educativo inadecuado, o redactar el problema con errores ortográficos y de redacción. (uno o dos errores)	Incurrir en uno de los errores antes mencionados, pero se aprecia calidad en el resto de la formulación.	Utilizar datos reales o que se ajusten a la realidad, narrar situaciones reales o posibles con mensaje educativo positivo, correcta ortografía y algunas imprecisiones de redacción que no afecten la calidad del problema.	Utilizar datos reales o que se ajusten a la realidad, describir situaciones reales o que sean posibles con mensaje educativo positivo, así como un adecuado uso de la Lengua Materna (Redacción y Ortografía).

ANEXO 22

TABLA 7: DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE DOMINIO ALCANZADO SOBRE LAS INVARIANTES FUNCIONALES PARA FORMULAR PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Nombre: _____

Instrumentación: Formular un problema matemático.

Invariantes funcionales	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	Muy alto
1. Identificar la situación de formulación					
2. Determinar los contenidos matemáticos a utilizar.					
3. Elaborar los elementos estructurales del problema matemático.					
4. Redactar el problema matemático.					

ANEXO 23

ESTRUCTURACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. EJEMPLOS

- I. Ejemplos de actividades preparatorias o condiciones previas necesarias para la identificación, la formulación y la resolución de problemas matemáticos:

1) Ejercicios destinados a señalar la pregunta del problema.

Ejemplos:

Lee despacio cada una de estas narraciones. Escribe después lo que tienes que averiguar y por último valora si es posible resolverlo o no, analizando si existen todos los datos, las condiciones y la pregunta necesarios:

- a) Julio pesa 28 kg y María 33 kg. ¿Cuánto más pesa María que Julio?

Tengo que averiguar _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- b) ¿Cuánto costarán 16 lápices a 5 ¢ cada uno?

Tengo que averiguar _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- c) ¿Cuántos juegos había ganado el equipo de Industriales, conociendo que hasta el 1ro de abril de 2000, a 10 juegos de concluir la etapa clasificatoria de la XXXIX Serie Nacional de Béisbol, este equipo tenía 17 victorias más que Cienfuegos, que a su vez tenía 33 victorias menos que el equipo de Santiago de Cuba, puntero en la serie con 55 victorias?

Tengo que averiguar _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- d) Como consecuencia de la desigualdad social engendrada por la Globalización Neoliberal, en el mundo hay 4 500 millones de pobres en los países subdesarrollados. De ellos casi 800 millones pasan hambre. Calcula la cantidad de personas de estos países, que no tienen vivienda, si se conoce que representan un cuarto de esa cantidad de pobres.

Tengo que averiguar _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- e) En África hay más de 20 millones de personas enfermas por el SIDA. No hay 300 mil millones de dólares que se necesitan para su tratamiento y sin embargo, los países ricos invierten 800 mil millones de dólares en gastos militares.

Tengo que averiguar _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

2) Ejercicios destinados a identificar los datos del problema

Antes de resolver cada uno de estos problemas debes estar seguro de cuáles son los datos.

Ejemplos:

- a) Luis cogió 28 mangos y le regaló 16 a un vecino. ¿Cuántos mangos le quedan a Luis?

En este problema los datos son: (Marca con una X)

_____ El número de vecinos de Luis.

_____ El número de mangos que Luis cogió.

_____ El número de mangos que le quedan a Luis.

_____ El número de mangos que tiene el vecino de Luis.

___ El número de mangos que regaló Luis.

Resuelve ahora el problema sin ayuda.

- b) Para el desarrollo turístico de Cuba se prevé la construcción de alrededor de 4000 habitaciones por año, durante el período de 2000 a 2005 entre los 8 polos turísticos del país. ¿Cuántas nuevas habitaciones se construirán en este período?

Los datos son: _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- c) Un ciclista viaja del Vedado a Marianao. Al mismo tiempo, otro viaja de Marianao hacia el Vedado siguiendo el mismo trayecto. ¿Cuál de los dos estará más lejos de Coppelia cuando se encuentran?

Los datos son: _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- d) En una escuela se recibe una cierta cantidad de libretas y se distribuye una parte entre las diferentes aulas. ¿Cómo se puede saber la cantidad de libretas que quedan sin repartir?

Los datos son: _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- e) En el mundo, al iniciarse el año 2000, existían 130 millones de niños en edad escolar que no recibían educación y 850 millones de adultos analfabetos.

¿Cuántas personas carecían de servicio básico de salud en ese momento?

Los datos son: _____

Es posible resolverlo: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

3) Ejercicios destinados a expresar las condiciones del problema.

Ejemplos:

Lee detenidamente los siguientes problemas y responde las preguntas que se hacen en cada caso:

- a) Raúl recoge 29 cajas de limones y Luis recoge 4 menos que Raúl. ¿Cuántas cajas de limones recoge Luis?

- ◆ ¿Qué situación se narra en el problema?
- ◆ ¿Qué se quiere averiguar?
- ◆ ¿Quién recogió más?
- ◆ ¿Qué relación hay entre lo que recogieron Raúl y Luis?
- ◆ ¿Qué relación encuentras entre los datos y lo que hay que averiguar?

- b) En nuestro país, donde en 1959 quedaban alrededor de 3000 médicos, al concluir el año 1999 existían 65 000, de los cuales 30 000 son Médicos de la Familia.

¿Cuántos médicos no trabajan como Médicos de Familia?

- ◆ ¿Qué situación se narra en el problema?
- ◆ ¿Por qué quedaban tan pocos médicos en 1959?
- ◆ ¿Por qué son necesarios los Médicos de Familia?
- ◆ ¿Qué datos aparecen en el problema?
- ◆ ¿Qué hay que averiguar?
- ◆ ¿Qué relación existe entre lo dado y lo buscado?
- ◆ ¿Existen datos innecesarios? ¿Cuáles?

- c) En el año 2000 existen en el mundo más de 4 500 millones de personas pobres, como prueba de lo injusto de la distribución de las riquezas en el planeta. De esa cifra, 1/3 no tiene acceso a agua limpia y 1/5 no dispone de servicios básicos de la salud. ¿Cuántas personas viven sin derecho al agua y cuántas, sin derecho a la salud? (Para 5to. y 6to. Grados).

- ◆ ¿Qué se narra en el problema?

- ◆ ¿Por qué existe esta extrema desigualdad en el mundo?
 - ◆ ¿Qué ocurre en Cuba?. ¿Por qué?
 - ◆ ¿Qué datos se ofrecen en el problema?
 - ◆ ¿Qué nos piden?
 - ◆ ¿Qué representa la cantidad de personas pobres?
 - ◆ ¿Qué representan los otros datos?
 - ◆ ¿Qué representa lo buscado?
 - ◆ ¿Qué relación existen entre estos elementos?
- d) En el XII Congreso Latinoamericano y Caribeño de Estudiantes (CLAE), celebrado en la Habana del 1 al 5 de abril de 2000, participaron más de 6 000 delegados en representación de 36 países del área. Durante varias sesiones trabajaron en seis comisiones. Si se quiso que cada comisión tuviera la misma cantidad de delegados. ¿Cuántos delegados participaron en cada comisión de trabajo aproximadamente?
- ◆ ¿Qué se narra en el problema?
 - ◆ ¿Qué discutieron en este Congreso?
 - ◆ ¿Qué datos aparecen en el problema?
 - ◆ ¿Qué hay que averiguar?
 - ◆ ¿Qué relación puedes establecer entre los datos?
 - ◆ ¿Qué relaciones encuentras entre los datos y lo buscado?
- e) Se requiere construir una piscina de 5 000 m³ de volumen. ¿Qué dimensiones debe tener?
- ◆ ¿Qué se narra en esta situación?
 - ◆ ¿Qué datos aparecen?
 - ◆ ¿Qué hay que averiguar?
 - ◆ ¿Qué relaciones encuentras entre los datos y lo buscado?
 - ◆ ¿Son suficientes las condiciones?

Estas preguntas se harán según el grado donde se trabaje, pudiendo ser modificadas y/o enriquecidas por los maestros.

4) Ejercicios destinados a identificar un problema.

Analice si las siguientes situaciones constituyen o no un problema matemático. Fundamente su respuesta valorando la existencia y la validez de cada uno de los elementos de su estructura (Datos, Condiciones, Pregunta)

Ejemplos:

- a) El hermano de Ernesto tiene 30 bolas y este número representa el triplo de la cantidad de bolas que posee Ernesto.
- b) Se distribuyen las libretas que llegaron, entre todos los alumnos del aula, de manera que cada uno alcanzó 5 libretas. ¿Cuántos alumnos tiene el aula?
- c) Se distribuyeron las 625 cajas de naranjas recibidas, entre los 25 centros seminternados que tiene el municipio. ¿Cuántas cajas recibió cada escuela?
- d) En un par de ángulos adyacentes uno tiene el triplo de la amplitud del otro. ¿Cuál es la amplitud de cada ángulo?
- e) Al comienzo del año 2000 existían 4 500 millones de personas pobres en el mundo, que representan el 75 % de la población mundial y sólo consumían el 14% de todo lo que se produce. Sin embargo, los 1 500 millones restantes, o sea, el 25 % de la población, consumía el 86 % de la producción. ¿Cuántas personas vivían en la pobreza en esos momentos en el mundo?

5) Presentación de situaciones que ofrezcan datos, condiciones y/o preguntas absurdos (que no se ajusten a la realidad)

Entre estos ejercicios especiales de entrenamiento podemos señalar los siguientes:

Ejemplos:

a) ¿Cuál de estos dos datos se acerca más a la realidad, en cada caso?

- ♦ Luis puede caminar en un día 12 km ó 121 km
- ♦ Tu mochila pesa 3 kg ó 3t
- ♦ Una vaca puede dar 1000 litros de leche ó 10 litros de leche diarios.
- ♦ Un muchacho nada 8 km ó 0,18 km sin parar.
- ♦ Un bebito pesa 7,4 libras ó 74 libras al nacer.
- ♦ Un automóvil gasta 1 litro de gasolina en recorrer 8,3 km u 83 km
- ♦ Para la fiesta de la escuela se llevaron 2 cL de refresco ó 2 hL de refresco.

b) Analiza si pueden ser posibles los elementos que aparecen en las siguientes situaciones:

- ♦ Los pioneros exploradores de una escuela salieron de recorrido en la semana de receso docente. El primer día caminaron 136 km, el segundo 143 km y el tercero 133 km. ¿Cuántos kilómetros recorrieron entre los tres días?
- ♦ En una casa viven 1495 personas y en un apartamento viven 128 personas.
¿Cuántas personas habitan ambas viviendas?
- ♦ En un campo hay 60 árboles de tomate, cada uno tiene 30 tomates. Se quiere recoger 10 tomates de cada árbol. ¿Cuántos tomates quedarán por recoger?
- ♦ En un equipo de pelota hay 48 peloteros. La mitad de ellos se quedó sin medallas. ¿Cuántos peloteros alcanzaron medallas?
- ♦ Un pastor tiene 125 ovejas y 10 perros. ¿Qué edad tiene el pastor?.
- ♦ Un aula de 2do grado tiene 8 alumnos y se quieren formar 5 equipos con la misma cantidad de niños. ¿Cuántos niños habrá en cada equipo?
- ♦ El 20 % de la población más rica del mundo posee 82 veces la riqueza del 20% de la población más pobre. ¿Cuántos niños pobres son millonarios?.
- ♦ El VI Congreso de la FEU se celebró del 22 al 26 de mayo de 2000 y su jornada final constituyó una Tribuna Abierta por la devolución del Niño Elián González, vilmente secuestrado por la Mafia de Miami que actúa impunemente en Estados Unidos. A nivel de base participaron 64 000 estudiantes reunidos en un número superior a 6 300 brigadas de la FEU. ¿Cuántos estudiantes tiene cada brigada?

6) Dado un problema, pedir a los niños crear otro oralmente utilizando la misma igualdad de solución.

Ejemplo:

"Luis y Rita recogen botellas en el CDR. En la primera casa Rita recoge 4 botellas. Luis recoge 2 botellas más que Rita. ¿Cuántas botellas recoge Luis?" (6)

A continuación se les pide a los niños que elaboren otro problema con la misma igualdad de solución del anterior ($4 + 2 = 6$), pero que se refiera a la recolección de vegetales en el huerto.

Actividades similares a esta pueden ser presentadas desde el 1er grado.

7) Proponer la redacción de otra pregunta a partir de una dada o de un problema dado.

Ejemplo:

"Luisito recogió 27 frascos vacíos para su CDR como aporte de materia prima y su hermano recogió 9 frascos más. ¿Cuántos frascos recogió el hermano de Luisito?"

Formula otro problema con diferente solución, cambiando la pregunta.

Actividades como esa pueden presentarse a partir de 2do grado.

II. Ejemplos de situaciones iniciales para la estructuración de la formulación en función de las dificultades:

(1) Primera Situación Inicial:

Ejemplos:

- a) Yudith camina 300 m para ir de su casa a la escuela y Mildred camina 250 m.
- b) Julio tiene 15 bolas y Yan 17 bolas más que Julio.
- c) El Bloqueo Económico a Cuba, implantado injustamente por Estados Unidos desde el 3 de febrero de 1961, ha significado la pérdida de 1450 millones de dólares en la Industria Alimenticia, 1529 millones de dólares en el Transporte Marítimo y 1750 millones de dólares en la Salud.
- d) En el aula de Luis hay 11 niños y 15 niñas. Además, en el aula hay 14 mesas con dos sillas cada una.
- e) El destacamento de Alicia tiene 35 pioneros, de los cuales 15 son varones. Para repasar los contenidos estudiados y realizar las tareas asignadas se formaron equipos de 5 alumnos cada uno.

(2) Segunda Situación Inicial:

Ejemplos:

- a) Formula un problema cualquiera.
- b) Formula un problema de división.
- c) Formula un problema de adición y otro de multiplicación en los que utilices la misma pregunta.
- d) Formula un problema de sustracción y multiplicación de forma que las operaciones sean independientes.
- e) Formula un problema de adición y división de forma que una operación dependa de la otra.

(3) Tercera Situación Inicial:

Ejemplos:

- 1) Formula un problema con la siguiente pregunta:
 - a) ¿ Cuántos árboles fueron sembrados en total ?
 - b) ¿ Cuánto más carga el segundo vagón ?
 - c) ¿ Cuántos lápices se entregó a cada niño ?
- 2) Formula un problema de adición y de multiplicación con la siguiente pregunta:
Halla el importe.

(4) Cuarta Situación Inicial:

Ejemplos:

- a) 320 cajas de naranjas
20 escuelas.
- b) Extracción de petróleo en Cuba:
En 1991 ----- 530 000 t

En 2000 ----- 2 800 000 t

c)

Cajas de tomates
12
120
240

- d) Daños económicos por el Bloqueo de Estados Unidos:
Transporte Marítimo: 1 529 millones de dólares.
Transporte Automotor: 210 millones de dólares.
- e) $a = 132$
 $b = 4$

(5) Quinta Situación Inicial:

Ejemplos:

- Formula un problema donde debas unir varios conjuntos para formar otro con mayor cantidad de elementos.
- Formula un problema en el que sea necesario comparar dos conjuntos para conocer en cuántos elementos se diferencian.
- Formula un problema en el que se deba calcular un múltiplo de un número.
- Formula un problema en donde tengas que averiguar las veces que un número está contenido en otro.
- Formula un problema en el que debas buscar la cantidad de monedas de diferentes valores.

(6) Sexta Situación Inicial:

Ejemplos:

Formula un problema con cada una de las siguientes informaciones:

- Se debe añadir a un conjunto, los elementos que otro tiene más que él, para hallar el conjunto con mayor cantidad de elementos, con la pregunta: ¿Qué edad tiene José?
- Repartir el todo en partes iguales, con la siguiente pregunta: ¿Cuántas libretas recibirá cada alumno?
- Se conoce el todo y la fracción y se quiere hallar la parte. Pregunta: ¿Cuántas hectáreas están sembradas de papa? (6to grado).
- Unir dos o más conjuntos para formar otro con mayor cantidad de elementos y hallar múltiplos. Preguntas:
 - ♦ ¿A cuánto asciende la deuda externa de Mozambique?
 - ♦ ¿Cuánto tendrá que pagar Mozambique en 10 años?(Buscar periódico Granma del 15-03-2000).
- Dada la parte y el por ciento, se quiere hallar el todo y dada la parte y el todo, se quiere hallar el por ciento. Preguntas:
 - ♦ ¿Cuál fue la producción de Camarones en Cuba en 1995?
 - ♦ ¿Qué por ciento representará la producción de camarones del 2000 respecto a la de 1999? (6to grado).(Ver periódico Granma de 29-03-2000).

(7) Séptima Situación Inicial:

Ejemplos:

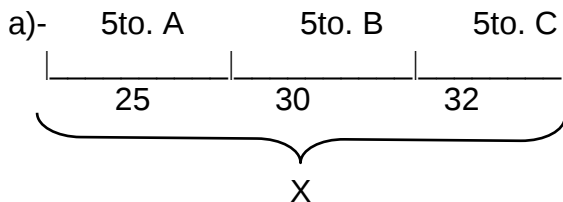
Formula un problema que cumpla con las siguientes exigencias:

- Subprograma de Reforestación Forestal en la Cuenca del Río Cauto (Provincias Orientales):
 - ♦ 4 799 ha plantadas

- ♦ 104 %
- ♦ más de 128 millones de posturas
Pregunta: ¿Cuál era el plan de árboles a sembrar? (6to grado).
(Ver periódico Granma 17-03-2000)
- b) Luisa y Berta tiene 32 años entre las dos.
Pregunta: ¿Qué edad tiene cada una?
- c) 175 flores
5 cestas
Pregunta: ¿Cuántas flores tiene cada cesta?
- d) Brigada espirituana XVI Congreso de la CTC
 - ♦ 23 días para cortar
 - ♦ 35 100 arrobas
 - ♦ 730 arrobas
 Pregunta: ¿Cuántas arrobas diarias cortaron 3 macheteros de esta heroica brigada?
(Ver periódico Granma 6-03-2000)
- e) La industria alimenticia entre el 1998 y el 2000.
 - ♦ 1 700 millones de pesos
 - ♦ 19 %
 - ♦ 10 %
 Preguntas: * ¿Cuál fue el valor de la producción de alimentos en 1998?
 * ¿Cuál será la del año 2000?
 (Ver relaciones en Periódico Granma del 24-03-2000) (6to grado).

(8) Octava Situación Inicial:

Ejemplos:



- ¿Cuál es la matrícula total de 5to. grado?
- b) Daños por el Bloqueo Económico Yanqui a Cuba:
 - ♦ Turismo y Aviación Civil: 17 400 millones de dólares
 - ♦ Sector Cultural: 700 millones de dólares
 - ♦ Transporte Marítimo: 1 529 millones de dólares
 ¿Cuánto más ha afectado al Turismo y a la Aviación Civil que a los otros dos sectores juntos?
- d) 27 niños.
Cada niño 3 flores.
¿Cuántas flores llevaron esos niños?
- e) 45 caramelos
Cada niño recibe 5 caramelos
¿Para cuántos niños alcanzan los caramelos?
- f)

PAÍS	Extensión (km ²)	Población (habitantes)	Exportación 1998 (millones de dólares)
Brasil	8,5 millones	168 millones	51 100
Holanda	41 500	15,7 millones	198 700

¿Cuántos millones de dólares exportaron ambos países en 1998 como promedio por cada millón de habitantes?

¿Cuántas veces mayor es el promedio de exportación de Holanda?

8a)

Ejemplos:

1) Formula un problema cuya solución se ajuste a la siguiente igualdad:

a) $425 + 317 = a$

b) $425 - 315 = x$

c) $325 \cdot 3 = b$

d) $415 : 5 = c$

2) Formula un problema a partir de la siguiente igualdad:

a) $517 + x = 675$

b) $a - 415 = 108$

c) $b \cdot 318 = 1272$

d) $957 : c = 87$

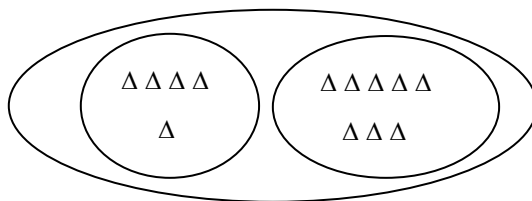
8b)

Ejemplos:

1) Escribe una igualdad a partir de las siguientes representaciones y formula un problema, que se solucione a partir de esa igualdad, en cada caso.

a) $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$

b)



c)

$$\begin{array}{r} \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \\ \hline \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \\ \hline \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \end{array}$$

d)

$$\begin{array}{cccc} \bigcirc \bigcirc & \bigcirc \bigcirc & \bigcirc \bigcirc & \bigcirc \bigcirc \\ \bigcirc & \bigcirc & \bigcirc & \bigcirc \\ \bigcirc \bigcirc & \bigcirc \bigcirc & \bigcirc \bigcirc & \bigcirc \bigcirc \end{array}$$