

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

“ JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO ”

FACULTAD DE EDUCACIÓN INFANTIL

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

**LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO A TRAVÉS DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Orlando Montero Ramirez

Holguín

2014

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“ JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO ”
FACULTAD DE EDUCACIÓN INFANTIL
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO A TRAVÉS DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autor: Asistente, Orlando Montero Ramirez, MSc.

Tutores: Profesor Titular, Yolanda Cruz Proenza Garrido, Dr. C.

Profesor Titular, Luis Manuel Leyva Leyva, Dr. C.

Holguín

2014

AGRADECIMIENTOS

A mis hijos Orlandito y Leo...

A la Dr. C Yolanda Proenza Garrido y al Dr. C Luis Manuel Leyva Leyva por su contribución a mi crecimiento profesional.

A mi mejor profesor William Cruz por ser mi paradigma profesional y por confiar en mí...

A Yamara, Maité, Alexis, Roberto, Vilma, Yanet, Dora, Joel, Fernando, Julito, Rosell, Damaris, Armando, Tamara, Francisca, Cristina, Nancy y Trujillo por su ayuda incondicional.

A mis compañeros del Departamento de Educación Primaria y del resto de la Universidad por sus oportunos señalamientos y recomendaciones.

A mi familia, amigos y compañeros que de diversa forma contribuyeron al logro de este objetivo.

A la planta de profesores del doctorado curricular colaborativo por sus enseñanzas.

A la Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero" donde me formo como profesional.

A mis maestros, profesores y alumnos que gracias a ellos me forjo como maestro.

A los escolares y maestros de la Educación Primaria.

A Fidel y la Revolución.

DEDICATORIA

A la humanidad toda.

A mis hijos.

A mis padres, hermanos, esposa y sobrinos.

A todos mis familiares y amigos.

A la Educación Primaria.

A la Revolución Cubana.

A Nuestra Gloriosa Historia Americana y con ella a nuestros Héroes y Mártires.

A Cuba.

SÍNTESIS

La necesidad de perfeccionar la formación del pensamiento lógico en el escolar primario a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos es lo que fundamenta el problema que se investiga. Es por ello que la solución a dicha problemática se concreta de manera que se favorezca la preparación de los maestros para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como contribución a la teoría se elabora un Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria. Este tiene salida a través de recomendaciones metodológicas que favorecen su inserción en la práctica y un folleto que contribuye a la preparación de los maestros para la dirección de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

La pertinencia y factibilidad del Modelo Didáctico y las recomendaciones metodológicas se corroboran mediante la aplicación de métodos teóricos, empíricos, matemáticos y estadísticos que ofrecen evidencias positivas de su pertinencia y aplicabilidad, a partir del criterio de expertos, talleres de socialización y el pre-experimento.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS SOBRE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA	12
1.1 Devenir histórico de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos	12
1.2 Concepciones teóricas acerca de la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	22
1.3 La formación de las operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos, fundamentos que la sustentan	34
1.4 Diagnóstico de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos y la manifestación de operaciones lógicas en los escolares primarios	45
Capítulo 2. MODELO DIDÁCTICO DE FORMACIÓN DE OPERACIONES LÓGICAS DEL PENSAMIENTO A TRAVÉS DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA	53
2.1 Posiciones teórico-metodológicas para la contribución teórica que se propone	53
2.2 Estructura y análisis del Modelo Didáctico	59

Capítulo 3. VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA DEL MODELO DIDÁCTICO Y DE LA APLICABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS	102
3.1. Análisis de los resultados de la consulta a expertos para la evaluación de la pertinencia del Modelo Didáctico	103
3.2 Análisis y valoración de la pertinencia del Modelo Didáctico	104
3.3. Valoración de los resultados obtenidos con la implementación parcial en la práctica	109
CONCLUSIONES	117
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

Preparar a los niños, adolescentes y jóvenes para la vida es una preocupación permanente del magisterio. Con este propósito la educación se traza como objetivo modificar el contenido y los métodos del proceso pedagógico, en correspondencia con las exigencias del desarrollo científico-técnico alcanzado por la humanidad.

La familia, la escuela y la sociedad en general prestan especial atención al desarrollo del pensamiento desde las primeras edades. La escuela, en particular, tiene entre sus tareas principales la de contribuir a la formación multilateral de los escolares. Por esta razón dedica gran parte de sus esfuerzos a crear las condiciones para que desde el proceso de enseñanza-aprendizaje se potencie el desarrollo del pensamiento lógico.

Dentro de los elementos que se atienden con interés progresivo en este empeño se destaca la formación de operaciones lógicas del pensamiento, por constituir una de las manifestaciones más complejas e importantes en el desarrollo integral del escolar. Estas desempeñan un papel decisivo en la actividad cognoscitiva, posibilitan conocer el mundo y transformarlo en beneficio propio y preparan para enfrentar con éxito cualquier situación que se presente en la vida cotidiana.

En Cuba la preocupación por formar el pensamiento lógico desde los primeros grados se constituye en prioridad de la Educación Primaria. De ahí que enseñar a pensar sea una de las principales directrices reflejadas en el Modelo de Escuela Primaria, donde se reconoce la necesidad de organizar y dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje desde posiciones reflexivas del escolar, que estimule su desarrollo, en la medida en que se produce la apropiación de los procedimientos y se eleva la capacidad para resolver problemas.

Todas las asignaturas que conforman el currículo de la Educación Primaria contribuyen a la formación de este estilo de pensamiento en los escolares. Existe consenso en la comunidad científica en que una de las de mayor incidencia es la Matemática, por cuanto en su contenido de enseñanza predominan los

nexos lógicos, que son aquellos que se dan cuando unos hechos son deducidos o inducidos de otros en forma teórica. En este sentido, la solución de problemas es fundamental para lograr tal propósito, por constituir un proceso donde se precisa de una intensa actividad analítico-sintética y deductiva e inductiva esencialmente.

El estudio acerca del pensamiento, a pesar de ser variado y diverso, reconoce que en este se realizan operaciones lógicas, principalmente, cuando ante el sujeto surgen problemas a los cuales debe dar solución. Lo anterior permite precisar la existencia de un nexo esencial, que constituye premisa en esta investigación: la estrecha relación dialéctica entre el pensamiento y la solución de problemas. Esta se expresa en que por un lado, la solución de problemas es posible producto a la labor del pensamiento, se reconoce como una de sus funciones, y por otro, a través de la solución de problemas se forman y desarrollan operaciones lógicas del pensamiento.

Tal análisis permite afirmar que es posible enseñar y aprender a solucionar problemas, lo que exige, que más que centrarse en buscar solución a un tipo de problema, se requiere potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento desde la concepción de una enseñanza y un aprendizaje que impliquen desarrollo de alternativas de soluciones.

La experiencia profesional del autor como maestro primario y profesor universitario, la participación como investigador en el proyecto "Estrategias didácticas para la resolución de problemas en la Escuela Primaria", el estudio y análisis de los resultados de los operativos nacionales y provinciales, la profundización en la temática y la aplicación de métodos y técnicas empíricos de investigación permiten constatar insuficiencias en la práctica escolar en torno a la solución de problemas y a la formación del pensamiento lógico, las que en esencia se reflejan en los escolares al:

- Manifestar un aprendizaje reproductivo, sin utilizar adecuadamente las operaciones lógicas.
- Presentar dificultades para comprender las exigencias planteadas en los problemas matemáticos, así como en operar con las relaciones que se establecen en estos y evaluar sus soluciones.

- Se les dificulta realizar un proceso analítico-sintético que les permita solucionar problemas de manera eficiente y de ser necesario, descubrir los errores cometidos y sus causas.

En este sentido son diversas las causas que generan estas dificultades en la práctica educativa, a partir de la profundización por el autor se destacan las siguientes:

- Insuficiente conocimiento didáctico y metodológico de los maestros sobre las relaciones que se establecen entre la solución de problemas matemáticos y la formación del pensamiento lógico.
- Insuficiente preparación de los maestros para contextualizar a la dinámica del proceso que dirige, los presupuestos teóricos relacionados con la formación del pensamiento lógico.
- Poco dominio de las manifestaciones de las operaciones lógicas del pensamiento según cada momento del desarrollo del escolar primario.

Desde este análisis se realiza una sistematización teórica de las investigaciones realizadas en torno al pensamiento, así como de su relación con la solución de problemas. Ello permite constatar que la temática ha sido abordada por varios investigadores desde diversas disciplinas científicas.

Los trabajos de Luria (1982), con un enfoque neuropsicológico, son un punto de partida en este estudio. Revelan cómo se produce el proceso del pensar y su implicación en la formación de las operaciones lógicas del pensamiento, aspecto que constituye premisa en la investigación.

Desde el punto de vista psicológico se asumen los aportes realizados por: Rubinstein (1966; 1974) acerca del proceso de formación del pensamiento, sus características y formas de manifestación; Liublinskaia (1981) sobre el análisis de las particularidades del desarrollo del pensamiento en las primeras edades; Vigotsky (1982) con el estudio de las funciones del pensamiento y las condiciones bajo las cuales se produce su formación y de Galperin (1986) su concepción sobre la formación por etapas de las acciones mentales.

Con fines pedagógicos la concreción de estos presupuestos se reflejan en los trabajos de Shardakov (1978), quien estudia cómo se desarrolla en los escolares de todas las edades el pensamiento y realiza

una caracterización general de la labor mental, enfocada bajo el punto de vista de la unidad de todos sus procesos. Por su parte Petrovski (1985) ofrece un enfoque sobre las estructuras cognoscitivas, los tipos de pensamientos y las condiciones para su formación.

Los trabajos de estos investigadores, considerados clásicos desde la postura de la pedagogía cubana, abordan diferentes criterios relacionados con el pensamiento, su formación y desarrollo. La contextualización de estos aportes a la didáctica general y a las metodologías particulares, contribuye a fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre una base científica que permite determinar el nivel de influencias para formar en los escolares estilos de pensamiento.

Desde la enseñanza de la Matemática se han realizado importantes estudios relacionados con el pensar, particularmente con el pensamiento matemático. En los trabajos de Schoenfeld (1992), Acuña (1995), Gámez (1998), Góngora (1998) y Proenza (2002), se aprecia que aunque no se reconoce una definición aceptada por todos, hay unidad en considerar que existe el pensamiento matemático.

Según Schoenfeld (1992) aprender a pensar matemáticamente significa, en primer lugar, desarrollar un punto de vista matemático, que permita valorar el proceso de matematización, de abstracción y su aplicación. En segundo lugar, desarrollar las competencias para el uso de los instrumentos al servicio de la dualidad: estructura de entendimiento y sentido de cómo hacer matemáticas.

Para Proenza (2002) el pensamiento matemático se potencia a través de los conocimientos, habilidades y capacidades matemáticas, que sirven para solucionar problemas de la vida. Acota que debe ser flexible, creativo, divergente, productivo y verdadero, como la propia realidad objetiva. Desde esta postura, asumida en este trabajo, se considera que a pesar de que cada rama de la Matemática contribuye a la formación y desarrollo de un estilo propio, su unidad dialéctica potencia por excelencia, a través de la solución de problemas matemáticos, la formación y desarrollo del pensamiento lógico.

Esta perspectiva implica la revisión de los trabajos relacionados con la solución de problemas matemáticos. Se reconocen internacionalmente los de Polya (1945; 1965), quien incursiona en las

estrategias generales para la solución de problemas y los de Schoenfeld (1983; 1985), quien ofrece los componentes de la cognición relativos a la solución de problemas y las estrategias metacognitivas como dimensión de la solución de problemas.

Asimismo, la escuela cubana ha profundizado desde diversas aristas investigativas en esta temática. Entre los más reconocidos se encuentran: Labarrere (1987; 1988; 1994; 1996), Campistrous y Rizo (1996, 1997; 2002; 2007), Rebollar (2000), Ferrer (2000), González (2001), Palacio (2001), Proenza (2002), Cruz (2002), Pérez (2003), Capote (2005) y Orozco (2007). Investigaciones que aportan concepciones didácticas, variante para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, modelos didácticos, metodologías y estrategias metacognitivas para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas.

Desde estos referentes, se reconocen como punto de partida las aportaciones de Labarrere (1987) y Campistrous y Rizo (1996). El primero ofrece una concepción acerca de la formación de la actividad cognoscitiva a través de la solución de problemas y la importancia de la valoración del maestro hacia el aspecto interno (de análisis y síntesis, reflexiones, inferencias e hipótesis).

Por su parte Campistrous y Rizo aportan técnicas de solución a partir de estudios sobre el uso de estrategias de solución de problemas matemáticos en escolares primarios. Tales posiciones, si bien constituyen referentes imprescindibles en la dirección de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, no han revelado suficientemente la relación entre pensamiento lógico y la solución de problemas matemáticos.

En la profundización de los documentos que concretan la política educativa para la Educación Primaria y especialmente en el Modelo de Escuela Primaria, se reconoce la trascendencia del proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr la formación y desarrollo del pensamiento lógico en los escolares a partir de sus características. Sin embargo, no es suficiente la argumentación en relación con la particularidad del nivel a partir de la explicación y descripción de cómo lograr dicha formación, lo que no

favorece las aspiraciones sociales de esta educación respecto a este fin: la formación y desarrollo del pensamiento lógico en el escolar.

El estudio precedente, derivado del análisis epistémico realizado, revela que existen inconsistencias teóricas que limitan tal propósito y por consiguiente, los argumentos de las didácticas particulares de la Educación Primaria, entre las que se reconocen:

- En las investigaciones consultadas sobre pensamiento lógico y solución de problemas matemáticos, son insuficientes los argumentos que revelen sus relaciones.
- Predominio de interpretaciones metodológicas, en los estudios acerca de la solución de problemas matemáticos, en detrimento de su incidencia en la formación y desarrollo del pensamiento lógico.
- Las investigaciones consultadas ofrecen pocos argumentos que fundamenten la formación y el desarrollo del pensamiento lógico y de sus operaciones a través de la solución de problemas matemáticos, en los momentos del desarrollo del escolar primario.

Este análisis conduce a precisar la revelación de una contradicción externa que se da entre la necesidad de potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios, expresada desde la aspiración del Modelo de Escuela Primaria y las insuficiencias didáctico-metodológicas para contextualizar las potencialidades de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos con tal fin en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El recorrido investigativo precisa el **problema científico**: ¿Cómo potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?

Derivado de lo anterior se identifica como **objeto de investigación**: La solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria.

El vacío teórico se prevé solucionar desde el cumplimiento del siguiente **objetivo**: Elaborar un Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas

matemáticos en la Educación Primaria y recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar para la implementación en la práctica educativa. Por lo que se precisa como **campo de acción**: La formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos. La valoración de la solución del problema científico se establece a partir de la siguiente hipótesis investigativa: La aplicación de recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar, sustentadas en el Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria, que revele las relaciones entre el pensamiento lógico y la solución de problemas matemáticos, desde la manifestación de las operaciones lógicas por momentos del desarrollo en el escolar, potencia la formación del pensamiento lógico en estos.

La investigación se concreta en las siguientes tareas científicas:

1. Fundamentación teórica de la solución de problemas y la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
2. Caracterización de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
3. Diagnóstico del estado de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos y la formación de las operaciones lógicas en la Educación Primaria.
4. Elaboración del Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.
5. Elaboración de recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar.
6. Valoración de la pertinencia del Modelo Didáctico y de la aplicabilidad de las recomendaciones metodológicas.

La concepción del método científico, dialéctico, materialista e histórico que se asume en la investigación se expresa en los siguientes métodos de los niveles teórico, empírico, matemático y estadístico.

Métodos teóricos

Histórico-lógico para estudiar la evolución histórica de la solución de problemas, su relación con la formación y el desarrollo del pensamiento lógico y sus particularidades para la Educación Primaria.

Análisis-síntesis e inducción-deducción para el procesamiento de la información teórico-metodológica del problema objeto de estudio, caracterizar la multifactorialidad del proceso de formación del pensamiento lógico a través de la solución de problemas matemáticos en los escolares de la Educación Primaria, abordarlo consecuentemente y arribar a conclusiones; así como para la elaboración y explicación del Modelo Didáctico y las recomendaciones metodológicas.

Modelación en la abstracción del proceso que se estudia y la elaboración y representación del modelo y las recomendaciones metodológicas que se proponen; desde lo **sistémico-estructural-funcional**, para la determinación de la estructura del Modelo Didáctico, sus subsistemas, relaciones, funciones y la expresión de su singularidad.

Hipotético-deductivo en la conformación de la hipótesis de la investigación y mediante la aplicación de reglas lógicas de la deducción llegar a nuevas conclusiones y predicciones, las que se comprueban mediante la verificación empírica.

Métodos empíricos

Observación participante y no participante se utiliza para profundizar en el problema y obtener información sobre el estado inicial y los cambios que se producen en el objeto de estudio antes, durante y después del pre-experimento.

Entrevistas y encuestas, para conocer el tratamiento que se le da a la formación del pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas en la Educación Primaria y caracterizar la preparación teórico-metodológica de los maestros para el logro de este objetivo.

Criterio de especialistas y talleres de reflexión crítica: para valorar la pertinencia del Modelo Didáctico que se elabora y el sistema de procedimientos asociados al método propuesto.

Criterio de expertos: para obtener consenso en la pertinencia del Modelo Didáctico que se presenta y valorar los subsistemas y relaciones, así como el sistema de procedimientos asociados al método que se propone, a partir de la experticia de la selección de expertos.

Análisis documental: en el estudio, revisión y profundización de los documentos que revelan la política educativa para la Educación Primaria, desde las posiciones de la Didáctica de la Matemática y en especial en la metodología de la Educación Primaria para adoptar posiciones didáctico-metodológicas relacionadas con el objeto de la investigación.

La **experimentación sobre el terreno:** para la puesta en práctica de la propuesta con los maestros a partir de intercambios sistemáticos en la realización de la investigación, que sirven para el perfeccionamiento de esta y la obtención de resultados acerca de su validez.

Métodos matemáticos

Método Delphy: para la interpretación de la información derivada de las inferencias realizadas por los expertos, así como el **método de la estadística descriptiva** para la confección de las tablas y gráficos con la información obtenida mediante las encuestas y entrevistas, para el cálculo del coeficiente de argumentación, de las frecuencias relativas acumuladas y los puntos de corte que permitieron obtener el grado de coincidencia en los criterios de los expertos.

Se utiliza como recurso metodológico la triangulación de los métodos **talleres de reflexión crítica, criterio de experto y la experimentación sobre el terreno.**

Como contribución a la teoría pedagógica se concibe un Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria, que ofrece un sustento didáctico desde las relaciones que se dan entre el pensamiento lógico, la solución de problemas matemáticos y la manifestación de las operaciones lógicas por momentos del desarrollo en el

escolar. El que posibilita la integración de conocimientos de conceptos, de procedimientos y de lo afectivo-motivacional, dinamizado por el Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar.

El aporte práctico se concreta en recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar, que permite la implementación de los subsistemas que integran el Modelo Didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

La novedad científica radica en la contextualización a la Educación Primaria de las relaciones que se determinan que existen entre el pensamiento lógico y la solución de problemas matemáticos, desde la manifestación de las operaciones lógicas por momentos del desarrollo en el escolar, así como la concepción de un método, todo lo cual enriquece el Modelo de Escuela Primaria y la didáctica de esta enseñanza desde una perspectiva desarrolladora, lo que al considerar las características del nivel favorece los modos de actuación profesional del maestro.

El informe escrito cuenta con introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. La primera ofrece los elementos esenciales del diseño del proceso investigativo. En el capítulo 1 se ofrecen los fundamentos teóricos sobre la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria y su relación con la formación del pensamiento. En el capítulo 2 se presentan los sustentos y la fundamentación del Modelo Didáctico y las recomendaciones metodológicas. El capítulo 3 contiene la valoración de los resultados, desde la triangulación como recurso metodológico. Las conclusiones expresan los aspectos más generales derivados de la investigación y las recomendaciones, aristas para el perfeccionamiento de los resultados, su introducción y generalización. La bibliografía ofrece una panorámica del acercamiento teórico al objeto de estudio y los anexos muestran los instrumentos utilizados en la recolección de información y los datos del procesamiento de los resultados.

**Capítulo 1. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS SOBRE LA SOLUCIÓN DE
PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

1. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS SOBRE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

En este capítulo, sobre la base del análisis del objeto de estudio, se exponen los antecedentes históricos de la solución de problemas matemáticos. Se realiza una aproximación a los fundamentos psicopedagógicos y didácticos que sustentan la solución de problemas y la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria. Se realiza además, el diagnóstico del estado actual de la manifestación en los escolares de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos.

1.1 Devenir histórico de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos

La enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos evolucionan vertiginosamente, según Ribnikov (1982), Bernal (1986) y Wussing (1990), en correspondencia con el decursar histórico de la sociedad y a la luz de los diferentes aportes de las ciencias. Esta evolución enriquece desde el punto de vista psicopedagógico y didáctico, con énfasis en las didácticas de las ciencias exactas, el pensamiento pedagógico mundial.

Los resultados investigativos asumidos y al considerar como un referente pertinente el estudio tendencial por décadas a partir de 1950 del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que ofrece Proenza (2002), permiten presentar una caracterización de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos. El criterio de análisis es el siguiente: **Transformación en la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en el currículo escolar.**

Para su concreción, a partir del empleo de métodos teóricos, se precisan como indicadores:

- **Tendencias curriculares de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.**
- **Papel de la solución de problemas matemáticos en el aprendizaje.**
- **Presencia explícita e intencionalidad de la formación de las operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.**

En consecuencia, se presenta una caracterización como resultado de la aplicación del estudio histórico-lógico como método esencial. Esta se sustenta en la revelación de indicadores que permiten establecer momentos desde lo cronológico y lógico que argumentan las precisiones devenidas en regularidades que justifican su análisis y determinación.

La historia de la Matemática se caracteriza, desde la antigüedad y desde su precisión como ciencia independiente en el siglo VI a.n.e, por reconocer que su génesis está, precisamente, en la solución de problemas derivados de la vida cotidiana. Tal antecedente conduce a que desde entonces su trasmisión, considerada hoy su enseñanza, exige que es imprescindible contextualizar los problemas que se deben enseñar y aprender a solucionar; esencia de lo que se reconoce como Didáctica de la Matemática y la Metodología de la enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria, de ahí que entre este proceso y la indispensable asunción de los rasgos que caracterizan el pensamiento lógico, exista una relación dialéctica.

En esta investigación, en correspondencia con el objeto de estudio, la singularidad de la solución de problemas matemáticos, su enseñanza y su aprendizaje desde las consideraciones heurísticas, se considera que un hito de inicio para su caracterización es el momento, reconocido por la comunidad científica, en que Polya ofrece fundamentos didácticos y metodológicos para su tratamiento. Momento a

partir del cual se suscita una prolífera ampliación y socialización de posiciones en torno a esta temática. Para la caracterización se precisan tres grandes momentos, en los cuales se manifiestan los indicadores propuestos desde el criterio de análisis asumido, que concretan esta posición:

- **Primer momento**, los años comprendidos entre 1945 y 1970, que por su novedad didáctica se le denomina: Inicio y generalización de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas.
- **Segundo momento**, los años comprendidos entre 1970 y 1990, que por su trascendencia se le denomina: Contextualización de los presupuestos de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas.
- **Tercer momento**, los años comprendidos entre 1990 hasta la actualidad, que por su alcance se le denomina: Ampliación de la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas mediante el auge de las investigaciones científicas.

Respecto al primer momento se considera que en la enseñanza de la Matemática predominan varias corrientes mundiales a partir de la segunda mitad del siglo XX. Se destaca en las décadas del 50 y del 60 la enseñanza heurística de Polya, el que publica sus obras "How to solve it?" (1945) y "Mathematical Discovery" (1965), en las que propone cuatro fases para la solución de problemas matemáticos: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva.

En esta evolución, un hecho que ocurre en la década del 60, cuyo antecedente fue el Seminario de Rayaumout (1959), da un viraje a lo esencial en la Matemática: la introducción de la Matemática Moderna. Esta establece el formalismo y la absolutización de la teoría de conjunto; lo que limita el trabajo con la aritmética y la geometría elemental y por consiguiente desconoce el papel de la solución de problemas como esencia de la enseñanza de la Matemática.

Lo discrepante en el orden científico de tales posiciones provoca que la discusión de los preceptos de Polya se detenga hasta que en los años de la década del 70, fecha en que se reconoce el inicio del

segundo momento de la caracterización, se dan los primeros pasos para convertir a la solución de problemas en el principal objetivo de las matemáticas. En la década del 80 se ejerce una influencia generalizada en la que se fija la atención en la solución de problemas como una actividad esencial en la enseñanza de la Matemática y su incidencia en la formación y desarrollo del pensamiento.

Esta misma década es pródiga en interpretaciones relacionadas con el tema, así aparece un grupo notable de corrientes matemáticas entre las que sobresale la conformación de los reconocidos y trascendentes “Estándares curriculares”, propuestos por el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (1980), que entre su impacto está el planteamiento revolucionario de impulsar la inclusión de la solución de problemas en el currículo escolar. Asimismo son significativos los trabajos de Schoenfeld (1985), quien perfecciona el método heurístico creado por Polya, al derivar subestrategias más factibles para el trabajo con los estudiantes. De la misma forma propone diversos factores que intervienen en la solución exitosa de los problemas matemáticos:

- Los recursos, entendidos como los conocimientos que se aplican en situaciones matemáticas.
- La heurística, referida a las técnicas y estrategias para solucionar problemas no tradicionales.
- El control, consistente en la revisión de los intentos que se realizan en la solución de un problema.
- El sistema de creencias, que son las ideas acerca de la posibilidad de solucionar problemas.

En estos factores se advierte la necesidad de poseer conocimientos esenciales para solucionar problemas matemáticos, así como la relación que se establece entre lo cognitivo y lo afectivo. Se destaca la importancia que tiene la actitud que se asume ante la solución de problemas, aspecto que, en opinión de este autor, es decisivo para el logro de los objetivos referidos a esta actividad matemática, con énfasis en el escolar primario, al considerar sus características psicopedagógicas.

Otra de las interpretaciones realizadas, referidas a este tema, lo constituye el “Informe Cockcroft”, que según Tortosa (1999), realiza un análisis de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos. En

este se enfatiza la relación que se establece entre la solución de problemas y la enseñanza de las matemáticas. Se plantea que las matemáticas solo son útiles en la medida en que puedan aplicarse a una situación concreta.

Un elemento a tener en consideración, relacionado con las tendencias contemporáneas de la solución de problemas, lo constituye la enseñanza por solución de problemas. Esta posición, defendida por el constructivismo, pone énfasis en los procesos del pensamiento que tienen como centro la actividad del escolar en el descubrimiento del nuevo conocimiento. Su materialización, a juicio de este autor, a partir de las posiciones histórico-culturales asumidas tanto en la pedagogía cubana como en el Modelo de Escuela Primaria, requiere la atención a las operaciones lógicas y a los contenidos específicos del pensamiento. Se precisa de una dirección adecuada del proceso de enseñanza-aprendizaje que los articule como un todo armónico.

La propuesta de Friedman y Turetski (1989), en su libro “¿Cómo aprender a resolver problemas?” es un aspecto importante en la inclusión de la solución de problemas como objetivo de la Matemática. Su trabajo da un vuelco en este panorama al ofrecer estrategias que facilitan la solución de problemas.

En este contexto polémico, en Cuba, a partir de la segunda mitad de la década del 70, precisamente devenida del reconocimiento de que la Matemática Moderna no mostró los resultados esperados en el orden didáctico y formativo, entre otras razones, se perfecciona el Sistema Nacional de Educación. La enseñanza de la Matemática experimenta un cambio sustancial, fundado sobre bases científicas sólidas y con una marcada orientación hacia el desarrollo de la personalidad de los escolares de manera general y la formación de su pensamiento lógico en particular.

En 1981, a partir de la propia contextualización de lo que en el orden mundial sucede, Labarrere ofrece recomendaciones sobre cómo realizar el análisis textual para la solución de problemas. En 1987 realiza un estudio sobre la base psicopedagógica de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos y

en 1988 sobre cómo enseñar a los escolares a resolver problemas. Aspectos didáctico-metodológicos que argumentan la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria, desde interpretaciones de la escuela cubana y sus tradiciones pedagógicas.

Así a finales de los años 80 y principios de los 90 ocurre una renovación del currículo de la Matemática y de los libros de texto. Si bien se reconoce como un proceso continuo que por etapas se dinamiza y contextualiza, el perfeccionamiento de los programas de estudio, así como del enfoque metodológico general, no supera en este momento todas las insuficiencias presentadas en este orden.

En el ámbito educativo iberoamericano coexiste, a partir de 1990, una amplia variedad de enfoques y corrientes afines a la enseñanza de la Matemática, inicio para este estudio del tercer momento de la caracterización del objeto que se investiga. Entre estos enfoques sobresalen: el “Constructivismo”, la “Enseñanza Problémica” y la “Enseñanza por Problemas”.

En este momento la solución de problemas pasa a ser tema central de debate en congresos, simposios y reuniones entre educadores matemáticos. Aparece continuamente en artículos, memorias y libros relacionados con el tema; es el motivo de un trabajo sistemático para la puesta en marcha y desarrollo de proyectos y centros de investigación en muchos países.

Son numerosos los eventos celebrados a nivel mundial donde se trata el tema de la solución de problemas matemáticos: ICME (International Congress of Mathematics Education), el CLAME (Comité Latinoamericano de Matemática Educativa) que organiza varios eventos denominados “RELME” (Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa). El principal propósito de estos, consiste en fomentar el intercambio científico regional y orientar sus acciones hacia el beneficio de los sistemas escolares de América Latina.

En España se desarrollan numerosos trabajos de investigación sobre el tema. Se destacan los resultados del profesor e investigador Gascón (1994), el que expone diferentes paradigmas que ayudan a entender

y utilizar la solución de problemas en la enseñanza de la Matemática, que como punto de partida, en la investigación que se presenta, tienen un gran valor. Estos son:

- El teoricista, que relaciona el aprendizaje de la Matemática con el aprendizaje de teorías acabadas. Considera la solución de problemas como un aspecto secundario dentro del proceso didáctico e ignora las tareas dirigidas a elaborar estrategias de solución de problemas.
- El tecnicista se basa en el uso de técnicas matemáticas, especialmente las algorítmicas. Enfatiza los aspectos más rudimentarios de la técnica y concentra en ellos los mayores esfuerzos.
- El modernista concede prioridad al momento exploratorio y por mantener el aislamiento y descontextualización de los problemas.
- El constructivista valora el aprendizaje de la Matemática con la construcción de nuevos conocimientos. Relaciona funcionalmente el momento exploratorio con el momento teórico, reconoce la importancia del papel de la actividad de solución de problemas en la génesis de los conceptos. Ignora la función del trabajo de la técnica en la solución de problemas.
- El procedimental propone para el aprendizaje de la Matemática la construcción de sistemas estructurados de procedimientos. Se plantea guiar al escolar en la elección de la técnica adecuada, en la construcción de estrategias y en el desarrollo de la técnica.
- La modelización considera que los problemas solo adquieren pleno sentido en el contexto de un sistema y su solución pasa siempre por la construcción explícita de un modelo del sistema subyacente. Profundiza más en el significado de la construcción y vincula funcionalmente el momento exploratorio con el teórico.
- El paradigma de los momentos didácticos agrupa los problemas en función de las técnicas matemáticas que se pueden utilizar para estudiarlos. El proceso de estudio de campos de problemas se lleva a cabo mediante la utilización y producción de técnicas de estudio.

Cada uno de estos paradigmas tiene su propia interpretación del papel de la solución de problemas matemáticos y en consecuencia estructuran el contenido sobre la base de lo que consideran núcleo de la actividad matemática. Innegablemente considerarlos en su justa medida, al estructurar el contenido matemático, facilita la determinación del método a utilizar en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas, en correspondencia con el objetivo trazado. Independientemente de sus limitaciones, refieren aspectos importantes para el tratamiento de los problemas. Su integración de acuerdo a los fines y contenidos de enseñanza favorece la coherencia y objetividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre desde una concepción psicopedagógica y didáctica de base.

Por consiguiente, el autor considera que, al enseñar y aprender a solucionar un problema matemático, es necesario tener en cuenta todos los aspectos enfatizados por cada paradigma. No de manera ecléctica, sino armónicamente en correspondencia con las posiciones didáctico-metodológicas que caractericen el enfoque que asuma el maestro. Estos deben ser reforzados en correspondencia con el tipo de problema a solucionar, porque cada sistema determinado de problemas tiene sus peculiaridades que exigen un tratamiento diferenciado.

En Cuba, en las últimas décadas, hay un incremento de las investigaciones pedagógicas relacionadas con la enseñanza de la Matemática y la solución de problemas, de su impacto y la introducción de los resultados en la búsqueda de soluciones didácticas y metodológicas. En este sentido, se suman a los reconocidos y asumidos trabajos de Labarrere (1994; 1996), Campistrous y Rizo (1996; 1997; 2002; 2007), los importantes aportes de Rebollar (2000), Ferrer (2000), González (2001), Palacio (2001), Cruz (2002), Pérez (2003), Capote (2005), Orozco (2007) y Batista (2013).

Estos autores ofrecen importantes contribuciones a la didáctica de la Matemática respecto a la solución de problemas que enriquece sus fundamentos y la metodología particular para la Educación Primaria. Desde la investigación educativa aportan concepciones y estrategias didácticas, modelos didácticos,

estrategias metacognitivas y concepciones metodológicas; sin embargo, aún no se logra establecer teóricamente, de forma explícita como resultado investigativo, una argumentación de las relaciones que se dan entre la solución de problemas y la formación del pensamiento lógico.

Se reconocen además los numerosos aportes prácticos ofrecidos para transformar la realidad educativa en torno a la temática desde las maestrías en Didáctica de la Matemática y en Ciencias de la Educación.

Aspectos que progresan el tratamiento metodológico a la solución de problemas matemáticos.

Sobre la base del análisis anterior, se asume que el objeto de la Matemática se transforma a lo largo de la historia, se enriquece a partir de los avances de la ciencia y la técnica. Esto revela su lugar en la actividad productiva y social de los hombres, que no la reduce solo a la ciencia abstracta que estudia las relaciones cuantitativas y formas espaciales alejadas de la realidad.

De la caracterización del objeto que se estudia, se infieren como regularidades que justifican la necesidad de perfeccionar la Didáctica de la Matemática de la Educación Primaria en Cuba desde una perspectiva desarrolladora, en lo concerniente a la solución de problemas matemáticos, las siguientes:

- Ha sido una constante en el devenir histórico de la Matemática como ciencia y su didáctica, considerar a la solución de problemas como núcleo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, aún falta contextualizar a la Metodología de la Matemática, los fundamentos derivados de las investigaciones para estructurar el sistema de influencias en la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en el escolar primario a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
- Existe diversidad de concepciones que enriquecen la Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria, aunque se aprecia insuficiente fundamentación de la estructura de relaciones que se establecen en la solución de problemas que favorecen la formación de las operaciones lógicas en los escolares primarios.

- Ponderación de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en detrimento del reconocimiento de su aprendizaje, del cómo hacerlo en las diferentes educaciones y en particular, del cómo lograr el vínculo enseñanza-aprendizaje-operaciones lógicas a través de esta.
- Se significa la importancia de la solución de problemas matemáticos para la formación y desarrollo del pensamiento en el escolar, a pesar de ello son poco reveladas las potencialidades que ofrece el currículo de la Matemática para lograr este objetivo.

- Los estudios realizados permiten identificar varios paradigmas relacionados con la solución de problemas que jerarquizan algunos aspectos y se desentienden de otros que resultan importantes. En este sentido son pobres los trabajos realizados con el objetivo de integrar sus potencialidades.

Tal análisis permite reconocer como regularidad esencial la necesidad de una enseñanza de la solución de problemas matemáticos que supere los métodos tradicionales, sustentada en la contextualización del tratamiento al contenido matemático a la solución de problemas, con el objetivo de formar y desarrollar operaciones lógicas del pensamiento a partir de la experiencia histórico-cultural de los escolares durante el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria; que estimule así la internalización, la apropiación y la reconstrucción cognitiva en la solución de problemas para lograr, en síntesis, un aprendizaje desarrollador.

Este estudio histórico lógico del tema de la solución de problemas matemáticos muestra evidencia de que una de las limitaciones, desde el punto de vista didáctico-metodológico para la Educación Primaria, está dada en que el tratamiento a los problemas matemáticos se circunscribe, generalmente, a la solución y elaboración de problemas. Concepción curricular que, a juicio de este autor, entorpece el desarrollo de habilidades generales que favorecen la formación y desarrollo de las operaciones lógicas del pensamiento tales como la reelaboración, la confrontación, el completamiento, la transformación y la valoración de problemas matemáticos.

La búsqueda de respuestas a estas incongruencias deviene en la profundización de la teoría. Se aprecia que son insuficientes los argumentos en torno al pensamiento lógico y cuando es abordado se puntualiza en algunas de sus aristas. De manera análoga, no se logra revelar suficientemente, en las investigaciones consultadas, un estudio de las relaciones que se deben dar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para formar las operaciones lógicas del pensamiento en la solución de problemas en los momentos del desarrollo del escolar primario. Lo anterior constituye un aspecto esencial a tener en cuenta, desde la política educativa cubana, para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas en este nivel de educación.

Para la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática no basta con tener una concepción de la evolución histórica de la ciencia y de la disciplina escolar, se necesita poseer presupuestos pedagógicos y psicológicos que lo fundamenten científicamente, con énfasis en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas. La concepción de cualquier enfoque didáctico-metodológico presupone la declaración de posiciones epistemológicas, pedagógicas y psicológicas que en última instancia le sirven de base y la determinan.

En la escuela cubana estos presupuestos están erigidos sobre la base del materialismo dialéctico e histórico como su fundamento metodológico. Para este, el camino del conocimiento de la verdad parte de la percepción viva de la realidad objetiva, se eleva al pensamiento abstracto y regresa a la práctica donde se verifica y enriquece.

1.2 Concepciones teóricas acerca de la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Los fundamentos psicopedagógicos generales que se asumen en este trabajo se sustentan en el enfoque histórico cultural, el que centra su interés en el desarrollo integral del individuo. Sus argumentos descansan en la tesis de que los componentes de la actividad psíquica del sujeto no son hechos dados

de manera acabada, sino resultado de una evolución tanto filo como ontogenética, en la que intervienen de manera determinante los instrumentos producidos por la cultura y el desarrollo social.

Los postulados de Vigotsky acerca de la valoración de la relación entre la enseñanza y el desarrollo, a juicio de este investigador, certeza probablemente no superada por ninguna otra teoría, las relaciones entre signos y herramientas, pensamiento y lenguaje, memoria mediata e inmediata, lo biológico y lo cultural, lo individual y lo social con su interacción dialéctica, son ejemplos de ello. La introducción del concepto de “zona de desarrollo próximo” para demostrar que no toda enseñanza impulsa el desarrollo, que de lo que se trata es de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje que ni lo estanque ni lo evite, es un punto incuestionable de visión y precisión en su teoría.

Al respecto, según Davidov y Radzikousky (1984), Vigotsky define “zona de desarrollo próximo” como *“[...] la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. Dicha zona define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración”*¹.

Las ideas de Vigotsky y sus seguidores: Leontiev (1979; 1986), Rubinstein (1966), Luria (1982), Davidov (1982; 1988), Talízina (1985) y Galperin (1986), que continuaron el desarrollo de dichas ideas, resumen las posiciones psicopedagógicas que se asumen como premisas del trabajo. Entre estas, el aprendizaje, concebido como actividad social, de producción y reproducción del conocimiento, a través de la cual el escolar se apropia de la experiencia histórico-cultural, asimila modelos sociales de actividad y de interrelación, de conocimientos científicos, bajo condiciones de orientación e interacción social. Y el carácter rector de la enseñanza para el desarrollo psicológico, mediante la colaboración y la actividad conjunta, que refleje la clara concepción de las ideas y valores que mueven el desarrollo social perspectiva de la humanidad, en función de las condiciones históricas sociales del presente, las

condiciones en las que se inserta el escolar, los recursos de que dispone y el sistema de relaciones que propicien el aprendizaje.

La pedagogía y psicología cubanas, con tradiciones y características propias, impregnan un profundo carácter humanista a esta comprensión, al dar valor al papel del sujeto, a su participación activa, directa y comprometida en su propio crecimiento personal y social. Esto se integra a los fundamentos que se asumen en la tesis.

Por último, la contextualización de un aprendizaje desarrollador, sustentado en los presupuestos antes referidos, constituye la principal premisa psicopedagógica para estructurar científicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para la solución de problemas. La concepción del desarrollo histórico cultural realiza importantes aportes en este sentido. Como enfoque pedagógico reconoce las posibilidades de la educabilidad del escolar y ofrece al maestro las potencialidades que tiene de influir en la formación y desarrollo de las nuevas generaciones.

Desde esta posición, la categoría apropiación de la herencia cultural, entendida como las formas y recursos mediante los cuales el escolar hace suyos los conocimientos, las técnicas, las actitudes, los valores, los ideales de la sociedad en que vive y los mecanismos mediante los cuales se autodesarrolla, a partir de la situación social del desarrollo en que se encuentra, parte del análisis de la dialéctica entre lo interno y lo externo en los diferentes períodos de la vida. Lo anterior permite apreciar la unidad entre instrucción y educación y presupone que el proceso de apropiación se desarrolla tanto en el plano cognitivo como en el afectivo.

La profundización en la literatura psicopedagógica permite al autor reconocer que los investigadores acotan el proceso en el que ocurre la apropiación del contenido indistintamente como: proceso docente-educativo, proceso de enseñanza-aprendizaje, proceso formativo, proceso educativo y proceso educativo escolar. Desde la perspectiva de la pedagogía cubana varios estudiosos asumen diversas posturas entre

los que se pueden citar: Labarrere (1988), Álvarez de Zayas (1996; 1997), González (2002), Addine (1998; 2002; 2004) y Rico (2004).

A pesar de la divergencia del término, existe aceptación en considerar que en este proceso se produce una unidad dialéctica entre las diferentes categorías pedagógicas y didácticas: la instrucción, la educación, la enseñanza, el aprendizaje, la formación y el desarrollo, para alcanzar su fin. Proceso en el cual los maestros deben garantizar la unidad del conocimiento, el desarrollo de capacidades y la formación de convicciones, actitudes y rasgos del carácter; lo que se resume en lograr un aprendizaje desarrollador que connote la formación del pensamiento lógico e implique una formación integral.

Desde esta concepción se asume el proceso pedagógico como el más abarcador y general, considerado el concepto central del sistema teórico de la pedagogía. Asimismo se asume el criterio de Álvarez de Zaya (1996), acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje, como el que se da en el transcurso de las asignaturas escolares y tiene el propósito esencial de contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar, por lo que constituye la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad.

Así, la enseñanza es parte intrínseca del proceso pedagógico y su centro es el aprendizaje. Constituye, en el contexto escolar, un proceso de interacción e intercomunicación que el maestro organiza y conduce, en el cual debe facilitar que los escolares sean protagonistas y estén motivados por aprender. En este sentido la enseñanza y el aprendizaje permiten que el escolar, en una situación didáctica especialmente estructurada, realice las operaciones lógicas del pensamiento. Esto les posibilita apropiarse creativamente de la cultura y de los métodos para buscar y emplear los conocimientos por sí mismo y desarrollar simultáneamente todas las esferas de su personalidad.

El carácter de sistema del proceso de enseñanza-aprendizaje hace evidente las relaciones que necesariamente se dan en él y entre sus componentes, que son portadoras de su esencia. En este

sentido Klingberg (1978) declara una estrecha relación entre las categorías objetivo-contenido-método-organización-condiciones y reconoce la unidad de la instrucción y la educación como una característica esencial del mismo. Por otra parte, Danilov (1985) plantea que un problema en este tema consiste en establecer la interacción más apropiada de los componentes fundamentales de la enseñanza para lograr efectividad en el aprendizaje de los conocimientos, el desarrollo del intelecto de los escolares y favorecer la formación de su pensamiento lógico. Postulados que constituyen premisas esenciales en este trabajo. En este sentido, un papel esencial lo desempeñan los principios didácticos. Como aspectos generales de la estructuración del contenido de la enseñanza, estos definen los métodos de aplicación, de sus leyes, en correspondencia con los fines de la educación y de la enseñanza.

Desde esta perspectiva, para el cumplimiento del objetivo de la investigación, se asume el sistema de principios didácticos ofrecido por Labarrere y Valdivia (1988). En esencia puntualizan: el carácter educativo, científico, asequible, sistemático de la enseñanza, el vínculo teoría-práctica, el carácter consciente y activo del escolar, la solidez de los conocimientos, habilidades y hábitos, la atención a la diferencias individuales dentro del carácter colectivo del proceso y la unión de lo concreto y lo abstracto. Al reconocer tales antecedentes se centra la atención en el contenido, como categoría didáctica, que según Álvarez de Zayas (1996) es aquella parte de la cultura que debe ser objeto de asimilación por los escolares en el aprendizaje, para alcanzar los objetivos previstos. Concepción que tipifica la naturaleza del currículo escolar que se debe cumplimentar.

La asunción de tales posiciones permite afirmar que la determinación del contenido matemático es la que distingue al proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, el que se sustenta en los fundamentos de la enseñanza desarrolladora. Todo lo cual debe incidir positivamente para que los escolares operen con eficacia con los conocimientos de manera que puedan enfrentar diversas situaciones que se les presenten, tanto en el ámbito escolar como en la vida cotidiana.

El Ministerio de Educación de la República de Cuba precisa lineamientos de trabajo metodológico para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que deben ser implementados desde cada clase en las diferentes educaciones. Sobre la solución de problemas se indica plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de solucionar nuevas clases de problemas, de modo que no sea solo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos.

Tal exigencia implica que la formulación y solución de problemas, vinculados con el desarrollo político, económico y social, así como con los fenómenos y procesos científicos y ambientales, constituyen la prioridad de esta enseñanza. Para ello se requiere considerar en cada grado la forma de estructurar el contenido, las habilidades intelectuales y matemáticas que se deben adquirir en todas las unidades temáticas.

Para analizar teóricamente la solución de problemas desde posiciones didácticas, tanto de la Matemática de forma particular, como de la Educación Primaria en general, se parte de declarar una posición respecto a la relación que se establece entre: ejercicio, problema, tarea docente. Su singularidad respectiva connota la intención de esta investigación.

La solución de ejercicios y problemas es una vía fundamental para realizar la enseñanza de la Matemática, posibilita el desarrollo de hábitos, de habilidades y del pensamiento, así como la educación ideológica de los escolares. Los ejercicios se caracterizan por la ejecución repetida de acciones o tipo de actividad con el fin de apropiarse de conocimientos y desarrollar determinadas habilidades, por lo que no es conveniente identificar a los problemas como ejercicios.

Según Pérez (2003), esto genera la necesidad de introducir un término que supere tal ambigüedad. Se refiere a la tarea docente, la cual es considerada como el elemento estructural más simple que contiene todos los rasgos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje. La tarea docente plantea a los escolares un encargo que involucra un hecho, fenómeno o proceso, en el que aparecen explícitas las

condiciones para su realización. Hace referencia a los enunciados que se les asignan, mientras que los ejercicios y problemas hacen referencia a los procesos que determinan el grado de dificultad y el sentido afectivo que conduce a asumir la tarea y resolverla.

De la misma manera se tiene en cuenta la relación problema, problema matemático, problema matemático escolar, por una parte; por otra la relación problema aritmético, problema geométrico. De manera análoga entre la solución y la resolución de problemas matemáticos.

Este análisis parte de las interpretaciones psicopedagógicas de lo que es un problema. Para Rubinstein (1966), “[...] un problema debe comprenderse como una determinada situación problémica hecha consciente por el sujeto”². Al hacer énfasis en la participación consciente del sujeto, este autor centra la atención en su actividad psíquica. Esto permite comprender que lo que constituye un problema para una persona, no necesariamente lo es para otra, aspecto que por su singularidad se asume en este estudio. Por su parte Esaulov (1972) considera que “[...] todo problema resulta de una falta de correspondencia o contradicción entre procesos informativos, o sea, entre diferentes elementos de la información que se ofrece en el problema, lo cual hace surgir en el sujeto que lo resuelve la necesidad de realizar las transformaciones que posibiliten eliminar dicha contradicción”³.

Tal análisis permite al autor reflexionar que el conocimiento por parte del sujeto, el escolar en este caso, es un elemento imprescindible para la existencia de un problema. Se aprecia una doble condición, por un lado la existencia de una contradicción que se da en la situación y por otro lado el impacto que causa tal situación. Si no se producen contradicciones no existe un problema, aspecto que revela su carácter individualizado, por lo que cualquier situación no deviene en problema.

Desde otra perspectiva, Labarrere (1987) considera que, “[...] el rasgo fundamental de la concepción psicológica acerca del concepto problema consiste en considerarlo según su contenido subjetivo, psicológico”⁴. Desde este punto de vista se acentúa la actividad cognoscitiva del que resuelve el

problema y conduce a poner en primer plano, no al problema considerado en sí mismo, sino al sistema cuyo núcleo es la relación que se establece entre el sujeto y la situación, que en el contexto de la enseñanza se manifiesta como relación del escolar con el problema.

Con una perspectiva didáctica, cada metodología particular tiene su propia comprensión del concepto problema, algunas ponderan su contenido objetivo sobre el aspecto psicológico. El principal rasgo que caracteriza esta concepción y que la diferencia de las anteriores es el hecho de que la inclusión del sujeto no es condición necesaria para la existencia de un problema, el mayor énfasis se da en el sistema de relaciones que se establecen en la situación planteada.

Se considera, para asumir una postura respecto a los fundamentos anteriores en esta investigación, sostener la necesidad de equilibrar la importancia del contenido objetivo y del contenido subjetivo del problema. Esta posición permite reconocer, por un lado, su carácter individual y por el otro, que una misma situación puede ser considerada como un problema para un grupo más numeroso de escolares.

Una mirada desde la Didáctica de la Matemática permite introducir la relación problema-problema matemático. Para ello se parte de las consideraciones de Labarrere (1987), que plantea “[...] *un problema matemático es una narración lacónica en la que el valor de algunas magnitudes está implícito o se necesita hallar otro valor dependiente de los valores ya dados, con los cuales mantiene determinadas relaciones que se señalan en las condiciones*”⁵. En la definición no se hace referencia a la actividad cognoscitiva del que lo resuelve. En ella el papel principal lo desempeña el conjunto de relaciones cuantitativas que entre sí mantienen las magnitudes y sus valores, los que tienen existencia objetiva.

El propio autor plantea “[...] *un problema es toda situación de la cual dada determinadas condiciones, más o menos precisas, se plantea determinada exigencia... la vía de solución es desconocida*”⁶. El análisis aquí hace referencia al contenido del problema y aunque no se declara tácitamente, se revela determinada implicación del sujeto. El desconocimiento de la vía de solución es una condición que la

tipifica y que revela el carácter cambiante de la situación. En síntesis, al descubrir la vía de solución el problema deja de serlo, aspecto que para este trabajo connota su característica esencial.

Como continuidad de este análisis en la didáctica cubana, Campistrous y Rizo (1996) consideran que “[...] *un problema es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo*”⁷. Estos autores precisan dos condiciones que son necesarias en la solución de problemas: la vía para la transformación tiene que ser desconocida y el escolar debe querer hacer la transformación. Al igual que en la anterior, en esta definición se resalta el contenido objetivo del problema y se aprecia la implicación del contenido subjetivo.

Es esta dialéctica la que permite asumir la propuesta de Campistrous y Rizo (1996). Tal asunción se basa en que esta cumple las expectativas con respecto a la definición de problema matemático al integrar dos aspectos que se tienen en cuenta para su determinación, lo referido a la implicación del sujeto y a la naturaleza de la tarea. Lo que revela como rasgos característicos: la existencia de condiciones y exigencias y que no toda situación constituye un problema para todos los escolares.

Para este trabajo, esta asunción de problema se singulariza a partir de las condiciones de la metodología de la Matemática en la Educación Primaria, como una situación que refleja elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica en lenguaje común, que exige la implementación de medios matemáticos para su solución. Su esencia está dada desde la definición de problema asumida de poseer una situación inicial conocida y una situación final desconocida, que debe ser transformada mediante procedimientos heurísticos. Tal análisis permite reconocer, que la connotación que adquieren en el currículo escolar los elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica, condiciona lo que se reconoce como problema matemático escolar.

En la Educación Primaria los contenidos matemáticos tienen un carácter aritmético o geométrico predominantemente, es así como desde dicha concepción curricular se reconocen los problemas

matemáticos aritméticos y los problemas matemáticos geométricos, al atender al tipo de contenido matemático con que se opera. La asunción en este estudio obedece a que en ella se refieren aspectos esenciales sobre la relación que se establece entre la solución de problemas y la formación del pensamiento lógico en los escolares.

En la dinámica de este análisis es preciso reflexionar en torno a la solución de problemas matemático. Se considera como un sistema de transformaciones matemáticas tanto en el plano material externo como en el plano mental, que se manifiestan bajo la forma de nuevos conocimientos y de la reafirmación de los ya adquiridos y que conducen a satisfacer las exigencias planteadas en el problema.

En este contexto, el momento en que se halla la respuesta correcta se considera como resolución del problema, es decir, satisfacer la exigencia planteada. Encontrar la relación fundamental que connota el problema, para lo cual se precisa determinar los vínculos, los nexos reales que mantienen entre sí las magnitudes y los valores dados es, en esencia, su solución, que se da cuando en el plano mental se esclarece su estructura específica.

Desde este análisis, enseñar y aprender a solucionar problemas matemáticos en la Educación Primaria, a juicio del autor, es un eslabón esencial que dinamiza la apropiación de saberes matemáticos, lo cual no solo se da en la aproximación del contenido en términos de conocimientos, habilidades y capacidades, sino, además, en predisponer positivamente al escolar para extrapolar los saberes académicos a la solución de problemas de la vida cotidiana.

La importancia de tal análisis ha sido develada en varios estudios, lo que constituye una de las principales líneas de investigación en la educación matemática actual. Internacionalmente son reconocidos por sus aportaciones al enriquecimiento de la Didáctica de la Matemática, Schoenfeld, (1985), Kilpatrick (1990), De Guzmán (1992), Peltier (1993), Santos (1995), Gascón (1994), entre otros. Investigadores que han perfeccionado el papel de la solución de problemas como situación típica y como

punto de discusión en la didáctica de las ciencias exactas en su rol como método, enfoque y tendencia. Aspectos de los cuales se reconoce su trascendencia y la consideración como punto de partida en el presente estudio, aunque aún subsisten en el orden teórico posiciones de difícil contextualización a la práctica educativa, lo que entorpece un aprendizaje exitoso en la solución de problemas.

En el contexto cubano, esta ha sido una temática que ha suscitado interés. En el estudio relacionado con el papel de la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, constituyen referentes en el presente trabajo los estudios de Labarrere, (1987; 1988; 1994; 1996), Campistrous y Rizo, (1996; 1997), acerca del pensamiento y el papel de los problemas en su formación y desarrollo; Rebollar, (2000), Ferrer, (2000), Cruz, (2002), Capote, (2005), Orozco, (2007), respecto a la solución de problemas y las estrategias metacognitivas y los resultados derivados del proyecto “Estrategia didáctica para la solución de problemas en la Escuela Primaria” de un colectivo de autores, los que reconocen el papel de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas en la formación integral del escolar primario como síntesis de la formación de las operaciones lógicas del pensamiento y por ende, resultado de un proceso desarrollador.

Un importante aporte devenido de las investigaciones realizadas se refiere a que las dificultades para la solución de problemas están relacionadas con algunas deficiencias que aún subsisten en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos investigadores reconocen, como aspecto positivo, la utilización de los problemas como medio para la apropiación de conocimientos y como negativo, los pocos avances en la formación y desarrollo del pensamiento lógico en los escolares.

Posición que defiende Rebollar (2000), y que se comparte, al considerar que estos resultados pueden estar ocasionados por las concepciones en que se fundamenta la estructura del proceso de enseñanza en la escuela cubana. Al estudiar el lugar que ocupan los problemas en la estructura de este proceso, destaca que son tratados en la etapa final de estudio de los diferentes contenidos o de forma ocasional

para motivar la introducción de un concepto, teorema, procedimiento o el estudio del tema, aunque en ningún caso constituye el medio para el aprendizaje de toda la teoría objeto de estudio.

Se considera además, derivado de este estudio, que la utilización de formas tradicionales de enseñanza incide de forma negativa. Esto propicia que los escolares desarrollen creencias que limitan sus posibilidades y estrategias de trabajo que no son siempre exitosas. Lo anterior justifica la necesidad del empleo de métodos de enseñanza que promuevan la participación activa del escolar en su aprendizaje. En cada nivel educacional, la solución de problemas matemáticos tiene características que la tipifica. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria desempeña un papel esencial para el logro del fin de este nivel. Es un objetivo que se trabaja en todos los grados y en todas las unidades de estudio. La solución de problemas, el descubrimiento de lo nuevo y la formación de conceptos, son funciones esenciales del pensamiento como proceso cognoscitivo, lo cual es de gran significación tanto desde el punto de vista psicopedagógico como didáctico.

No obstante, aprovechar las potencialidades que brinda el contenido de las diferentes asignaturas para formar el pensamiento lógico de forma óptima, mediante la solución de problemas, no siempre se logra. Aspecto que refuerza lo anterior, porque la principal limitación, a juicio del autor, está dada en que la enseñanza de la solución de problemas se realiza como forma de ejercicios para fijar contenidos dados y no siempre como un contenido que debe ser enseñado sobre la base de la correcta formación de las operaciones lógicas del pensamiento para buscar vías de solución.

Otro aspecto que incide en la problemática anterior es que aún existen limitaciones para interpretar la estructura de relaciones que se establecen en la solución de problemas matemáticos que potencian la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios. Esta se debe realizar a partir de reconocer la naturaleza compleja e integradora de dicho proceso, en correspondencia con las características de la manifestación del pensamiento lógico en los diferentes momentos del desarrollo.

Un elemento significativo, en este sentido, lo constituye la algoritmización de los contenidos matemáticos. La casi totalidad de los que se les da tratamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, incluso la solución de problemas, tiene implícito un algoritmo que le es enseñado a los escolares y luego se trabaja para su reproducción, la mayoría de las veces, sin que se propicia un análisis profundo que le permita a estos ser protagonistas de su propio aprendizaje.

El estudio realizado permite concluir que, en la Educación Primaria, es necesario concebir etapas específicas relacionadas con la solución de problemas matemáticos de manera que potencie la formación de las operaciones lógicas del pensamiento y que estas se conviertan en objetivo de enseñanza. Asimismo se ha de organizar y conducir la enseñanza de tal forma que los escolares se conviertan en protagonistas de su aprendizaje y desarrollo.

Este último aspecto está planteado en el Modelo de Escuela Primaria. Sin embargo, aún no se ha materializado en la práctica de la forma en que se desea, lo cual es consecuencia, fundamentalmente, a criterio del autor, del predominio de la utilización de tareas y métodos de enseñanza reproductivos.

Por otro lado es importante instruir a los escolares con recursos heurísticos que les permitan el planteamiento y la solución de problemas en sentido general y potenciar con ello la formación de las operaciones lógicas del pensamiento. Con esta tendencia la solución de problemas debe constituir el elemento esencial de la enseñanza de la Matemática y un fin en sí misma.

1.3 La formación de las operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos, fundamentos que la sustentan

Los presupuestos teóricos necesarios para realizar esta investigación se fundamentan en las teorías existentes sobre: formación, operaciones lógicas del pensamiento y el carácter pedagógico, psicológico y didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, encontradas en la revisión bibliográfica realizada. Su lógica y precisión permiten argumentar desde posiciones científicas el objeto de estudio.

El análisis sobre formación acota su abordaje desde la Pedagogía como una de sus categorías. La formación expresa la dirección del desarrollo, es decir, hacia dónde este debe dirigirse, para la dinámica dialéctica que se da entre el aprendizaje como proceso y como resultado; la cual permite describir y explicar la acumulación de aprendizajes de conocimientos, habilidades, valores y capacidades que se estructuran en las formaciones psicológicas de la personalidad.

En la evolución histórica, el concepto de formación experimenta una modificación profunda desde el pensamiento marxista. En la pedagogía socialista es la totalidad del saber y el poder vitales de las normas del actuar y del comportamiento humano, tal como son realizados en una época histórica concreta. Es siempre una relación surgida de la actividad del hombre con respecto a los logros espirituales, al reino ideal del desarrollo social y también a las riquezas materiales que este obtiene.

La comprensión de la formación del pensamiento en el escolar primario requiere de una argumentación desde los presupuestos psicopedagógicos que lo fundamentan. El pensamiento como reflejo mediato y generalizado de la realidad es una forma del conocimiento del mundo que va más allá de lo que revelan los sentidos. Ha sido estudiado desde diversas ciencias.

La Filosofía Marxista lo considera como el producto superior de la materia dotada de una organización especial, en la que el mundo objetivo se refleja en conceptos, juicios y teorías. Esta posición enfatiza la condición cognoscitiva del pensamiento y deja ver su condición de proceso al considerarlo un producto de la materia altamente organizada, lo que permite admitir que este puede ser formado y desarrollado. Con este enfoque filosófico la psicología educativa materialista precisa que el pensamiento, como una de las formas superiores de la actividad psíquica del hombre, es un proceso de origen socio-histórico, por cuanto este nace, crece y se desarrolla en un mundo de naturaleza social en el que obligatoriamente tiene que establecer relaciones con los demás. Particulariza, además, la importancia de organizarlo científicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tal punto de vista corrobora la tesis de la

necesidad de su formación en los escolares desde edades tempranas para lograr un aprendizaje desarrollador.

Desde posiciones clásicas en este tema, se reconoce y asume lo postulado por Rubinstein (1974), el que plantea “[...] *el pensamiento es un proceso cognoscitivo que, gracias a su carácter mediato, permite descubrir mediatamente, es decir, por medio de conclusiones, lo que no está dado, o sea, en la percepción*”⁸. Reconocer la particularidad del pensamiento como proceso cognitivo sienta la base para comprender su carácter como proceso analítico-sintético, capaz de desentrañar las cosas, descubrir lo básico mediante el establecimiento de nexos, interrelaciones que son asimiladas por la capacidad de procesar la información obtenida a través de otros procesos psíquicos como la percepción y las sensaciones.

Esta particularidad es esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, porque de su correcta interpretación se puede comprender la necesidad de guiar el aprendizaje con métodos que impliquen la búsqueda de lo nuevo, preparar a los escolares para que solucionen problemas y evitar que se conviertan en simples reproductores de un conocimiento previamente elaborado. Primer rasgo esencial para el trabajo que se presenta.

De manera análoga, los preceptos de Petrovski (1980) distinguen el pensamiento como “[...] *reflejo generalizado y mediato de la realidad, porque refleja las propiedades de esta mediante conceptos que se abstraen de las cosas concretas portadoras de esas propiedades*”⁹. Se precisa una relación lógica entre el proceso de pensar, la realidad y el reflejo mental de esta mediante los conceptos, al determinar los vínculos con la realidad objetiva. Segundo rasgo esencial que se asume y se considera indispensable para su formación en la Educación Primaria.

Las perspectivas cubanas de la psicología educativa, de Brito y González (1987), reafirman el pensamiento como proceso cognoscitivo dirigido a la búsqueda de lo esencialmente nuevo y que

contribuye al reflejo mediato y generalizado de la realidad. El tercer rasgo esencial que se asume y reconoce como esencial en la contribución a la teoría que se presenta.

La síntesis de los rasgos esenciales del pensamiento desde las posiciones psicopedagógicas, permite al autor precisar que el pensamiento no actúa de manera aislada, sino en estrecho vínculo con los restantes procesos cognitivos, como la memoria, la imaginación, la percepción, y el lenguaje. Este aspecto es clave para comprender que su formación, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, constituye una exigencia para el logro de una enseñanza y un aprendizaje desarrolladores.

Reconocer el papel de la influencia de las condiciones de vida y la educación, de las normas e ideales que tienen origen social, en la formación del pensamiento, se corresponde con lo planteado por Rubinstein (1966) y Vigotsky (1982). Según el primero “[...] *el desarrollo intelectual ocurre en el proceso de asimilación de conocimientos adquiridos por la humanidad en su evolución histórico-social*”¹⁰ y para el segundo “[...] *el desarrollo de la psiquis del niño es de naturaleza social y la fuente del desarrollo es la cooperación y la enseñanza*”¹¹. Posiciones que se asumen en la pedagogía y psicología educativa cubanas, como bases de la didáctica general y especialmente de la Educación Primaria.

Desde esta perspectiva se profundiza en la evolución ontogenética de la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en la edad escolar. Se reconoce la importancia y trascendencia que reviste el conocimiento de cómo se comporta tal situación en la edad precedente.

El desarrollo de las operaciones lógicas del pensamiento en el niño depende, en primer lugar, de su propia actividad y en segundo lugar de la influencia del adulto. La acción práctica con objetos induce a los niños a resolver los problemas que surgen en una situación concreta. En la acción transcurre el aprendizaje espontáneo.

En sus soluciones intelectuales, el niño se orienta por lo que hace el adulto. La acción con los objetos lleva a la generalización de los objetos similares y de la experiencia de la actividad. El cambio cualitativo

de las operaciones lógicas en las distintas etapas del desarrollo infantil depende de que el niño domine las formas de la actividad práctica y el lenguaje humano.

Según Liublinskaia (1981) la formación de las operaciones lógicas del pensamiento comienza al finalizar el primer año de vida, lo que está relacionado con el dominio de la locomoción, con el perfeccionamiento de los movimientos, con la ampliación de su horizonte y con el dominio del lenguaje. Estas operaciones surgen en el niño como una relación cognoscitiva hacia la tarea.

Al asimilar las acciones como un medio práctico para solucionar tareas concretas se perfecciona su formación y desarrollo. La introducción del lenguaje, de la palabra, cambia cualitativamente el proceso del pensamiento del niño. Con el dominio del lenguaje comienza un gran desarrollo de las operaciones lógicas del pensamiento en el niño de forma elemental, lo cual depende, en gran medida, de su experiencia. Todo el análisis anterior constituye el punto de partida para la continuidad en la formación de la personalidad de tal fin.

El vínculo con la solución de problemas es un reconocimiento de consenso en la comunidad científica, unos lo ven como el recurso esencial, otros como un método eficaz y otros como un enfoque que permea la enseñanza y el aprendizaje. Al respecto, Labarrere (1987) caracteriza al pensamiento como “[...] *proceso dirigido, que puede ser regulado por el hombre*”¹²; y el papel de la solución de problemas lo concibe como un tipo de actividad que permite el acceso al conocimiento del pensar humano.

Dos aristas bien definidas se reconocen en este estudio, por un lado la necesidad de formar el pensamiento desde las edades escolares tempranas y por otro la experiencia social desempeña un importante papel en la adquisición del conocimiento. Tal relación dialéctica permite incluir a la solución de problemas como dinamizador en ellas.

La potencialidad que respecto a la formación y desarrollo del pensamiento presentan los problemas en la formación escolarizada, está condicionada por la peculiaridad de estos consistente en demandar de

aquel que los resuelve una intensa actividad cognoscitiva. Esta intensa actividad cognoscitiva está signada por la actividad del pensamiento.

El pensamiento permite penetrar en la esencia de los objetos y fenómenos acerca de los cuales se siente la necesidad de profundizar; por lo que es necesario, fundamentalmente, en los casos en que surgen nuevas situaciones problemáticas y los métodos anteriores son insuficientes para su solución. Debido a que la solución de problemas es en esencia la manifestación y el producto del pensamiento, en ella se dan las condiciones óptimas para lograr la formación de este proceso cognitivo.

En esta relación se reconocen los llamados rasgos estructurales de la realidad. Estos son de diversos tipos: nexos funcionales y operativos y las propiedades de las cosas conocidas por la experiencia, regularidades y propiedades objetivas establecidas por la ciencia, relaciones particulares y universales de las cosas y fenómenos y las relaciones de conceptos.

El tipo de rasgo estructural de la realidad posibilita que se manifieste un estilo de pensamiento, en correspondencia con el carácter de la tarea que se realice. Los conocimientos sobre las relaciones de las cosas que se registran en las estructuras lógicas del pensamiento y se manifiestan en el empleo de estas para establecer y transformar los conceptos dan lugar a que se manifieste el pensamiento lógico.

El estudio precedente acota para este autor, por la intención formativa en los escolares primarios, que “[...] *el pensamiento lógico es aquel que sustituye el accionar con cosas reales por el operar con conceptos*”, según Petrovsky (1985)¹³. Tal posición se sustenta en que en esta definición se deduce el papel de las operaciones lógicas en la búsqueda de lo esencialmente nuevo, en la solución de problemas. El operar con conceptos supone que el proceso del pensar se realiza a partir del descubrimiento de los nexos que se dan entre los objetos, fenómenos y procesos a nivel teórico.

Para su contextualización al escolar primario, al asumir a Campistrous (1993), se considera al pensamiento lógico en el sentido de su corrección y validez como el pensamiento correcto, es decir, el

pensamiento que garantiza que el conocimiento se ajuste a lo real. Por consiguiente, su formación y desarrollo se debe considerar como condición necesaria y suficiente.

A juicio de este autor, la formación del pensamiento lógico es un proceso que permite la acumulación de aprendizajes de conocimientos, habilidades y capacidades que son utilizados para realizar las operaciones lógicas respecto a determinadas clases de objetos y actividades para resolver nuevas y diversas tareas cognoscitivas y sientan la base para operar con conceptos.

Un aspecto de estudio en la teoría acerca del pensamiento es el reconocimiento de que este se dirige hacia una finalidad, para lo cual recurre a múltiples operaciones. Al decir de Rubinstein (1977) estas “[...] *forman varios aspectos del proceso mental vinculados entre sí y que se funden unos en otros*”¹⁴. Tales operaciones, como se acepta en la comunidad científica, son, entre otras: la comparación, el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización. Todas ellas, como acota el autor antes mencionado, constituyen diversas facetas de la operación mental fundamental, que es la mediación, la cual permite el descubrimiento de nexos y relaciones cada vez más objetivos.

En el marco de la investigación se asume la formación de estas operaciones lógicas del pensamiento a partir de las características psicopedagógicas del escolar primario, en correspondencia con los objetivos declarados en el programa de las diferentes asignaturas que conforman el currículo escolar y sobre la base del fin de esta enseñanza relacionado con la formación del pensamiento lógico. Estas revelan su carácter de proceso cognitivo, que establece relaciones lógicas entre el proceso del pensar, la realidad y su reflejo mental mediante conceptos y que va a la búsqueda de lo esencialmente nuevo.

Se considera que la comparación, el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización constituyen la base para formar las demás operaciones y son necesarias en la formación de la reconocida estructura del pensamiento o formas lógicas del pensamiento: conceptos, juicios y razonamientos y los procedimientos lógicos asociados a ellas para garantizar su corrección.

El estudio de las operaciones lógicas del pensamiento es muy diverso; existe consenso en considerar a la comparación como el confrontar entre sí las cosas, los fenómenos y sus cualidades para establecer semejanzas y diferencias y a partir de estas llegar a la clasificación. No obstante, el conocimiento más profundo requiere el descubrimiento de nexos internos, de leyes y propiedades esenciales. Esto se efectúa mediante otras facetas del proceso mental: el análisis y la síntesis, principalmente.

El análisis es la descomposición mental de un objeto, de un fenómeno o de una situación. Mediante él se separan los fenómenos de los nexos fortuitos e intrascendentes, que a veces no son dados en la percepción. La síntesis reconstruye el todo desmembrado por el análisis, descubre los nexos y relaciones esenciales de los elementos que han sido aislados. El análisis descompone el problema, la síntesis vuelve a reunir cada uno de los datos a los fines de su solución. Al analizar y sintetizar, el pensamiento pasa de una representación más o menos vaga de un objeto al concepto o a la idea en los cuales se sacan analíticamente a la luz sus elementos esenciales y se descubren sintéticamente los nexos esenciales del todo.

Estas operaciones aparecen primeramente en el plano de la actuación. Al análisis teórico le precede el práctico de las cosas en la acción, de igual manera ocurre con la síntesis teórica, esta está precedida por la síntesis práctica. En el análisis y la síntesis no se han agotado todas las formas de proceder del pensamiento, son muy esenciales además la abstracción y la generalización. Análogamente las abstracciones en la acción, preceden a las abstracciones mentales, se forman en la práctica.

Al abstraerse se separa de una serie de cualidades de los objetos, aquellas que se hallan en relación más o menos directas con las necesidades del individuo, lo que es esencial para la acción práctica. Así al observar un objeto se puede tener en cuenta su forma mientras se descarta el color o viceversa.

Otra faceta muy importante de la actividad mental es la generalización, la que se origina necesariamente en el plano de la acción, esencia común en la formación de las operaciones lógicas. Dado que el

individuo responde, por medio de uno u otro tipo de acciones generalizadas, a los diferentes estímulos, debe actuar en forma generalizada en las diferentes situaciones, a las que son comunes solo unas cuantas cualidades. En la actividad mental se efectúa el proceso de generalización como una actividad mediada por la enseñanza, para dominar los conceptos y las interpretaciones generales, que fueron creados por la precedente evolución histórica, que se determinan en la palabra y en el término científico. La abstracción y la generalización son en sus formas superiores dos facetas recíprocamente vinculadas de un proceso mental unitario que sirve para el descubrimiento de nexos y relaciones. Por medio de estas el pensamiento llega a un conocimiento más profundo de la realidad objetiva y de sus esenciales cualidades y normas. Este conocimiento se efectúa con conceptos, juicios y conclusiones.

En el estudio de la temática se reconoce, al asumir de Petrovsky (1985), que la formación del pensamiento lógico incluye, además de las operaciones lógicas, la formación de determinadas estructuras cognoscitivas, tales como: estructuras de representaciones de la experiencia, de conceptos, categorías y relaciones lógicas con las cuales operan los escolares. Las que pueden tener distinto carácter y son predominantemente lógicas cuando unos hechos se deducen de otros en forma teórica. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma general y de la Matemática en particular, estas estructuras cognoscitivas están relacionadas con el contenido de enseñanza, el tipo de tarea que se realice, el nivel de desarrollo alcanzado por el escolar, el método de enseñanza utilizado, las condiciones de trabajo que se posean y la actitud hacia la realización de la tarea.

En la formación de las operaciones lógicas del pensamiento es necesario que el escolar se apropie del contenido de enseñanza, lo que significa determinar las relaciones que se establecen entre los objetos, fenómenos y procesos y de estos con la experiencia y los conocimientos que el escolar ya posee. En este sentido, utilizar estas relaciones para resolver determinada tarea significa pensar de forma lógica.

Al establecer las relaciones que se dan entre los conocimientos se revela un pensamiento lógico, el cual

requiere una tarea que determine el tipo de relaciones a establecer. Con respecto al nivel de formación de las operaciones lógicas, es difícil establecer límites de edad, de ahí la necesidad de realizar un diagnóstico que permita determinar las potencialidades y limitaciones que presenta cada escolar y a partir de estas determinar la naturaleza del contenido y el tipo de tarea a realizar.

Las indicaciones para potenciar estas relaciones lógicas dependen de otro aspecto necesario que es el método de enseñanza. Para ello se reconocen las formas de establecer las relaciones con las que opera el pensamiento. Estas pueden ser:

- Las relaciones necesarias se comunican de antemano en forma de reglas, algoritmos y fórmulas.
- Las relaciones esenciales son descubiertas por los propios escolares.
- Se enseñan a los escolares los métodos y las formas de encontrar los rasgos mediante los cuales se descubren las relaciones esenciales de las cosas, fenómenos y procesos.

Las condiciones de trabajo que se posean y la actitud hacia la realización de la tarea son aspectos esenciales que complementan el análisis anterior. La utilización de recursos adecuados de enseñanza contribuye a propiciar el logro del objetivo propuesto. No basta con el contenido, la exigencia planteada y la concepción metodológica, es necesario además tener presente con qué el escolar va a realizar la tarea y bajo qué condiciones se encuentra.

Asimismo, la participación activa y consciente del escolar en la búsqueda del nuevo conocimiento está influenciada por sus motivos, intereses, necesidades y condición histórico-concreta. En este sentido el papel que desempeña la motivación en el establecimiento de las relaciones lógicas para resolver la tarea que se le presenta es condición imprescindible.

Desde este análisis, se connota al pensamiento como un proceso que posibilita establecer relaciones con el medio donde se vive, conocerlo y transformarlo, cuya génesis está en la vinculación teoría-práctica como criterio de verdad, permite rectificar errores de la apreciación de los fenómenos que tienen su

origen en el conocimiento sensoperceptual. De ahí que se pueden formular nuevos conceptos, establecer categorías, descubrir principios y leyes y aprenderse los vínculos esenciales, generales y permanentes entre los objetos y fenómenos.

Es así que constituye y se reconoce como la forma superior de la actividad cognoscitiva porque puede llegar a lo desconocido a partir de lo conocido y rebasar la forma de reflejos cognoscitivos anteriores. Es un proceso cognoscitivo que permite la representación mediante imágenes de hechos, cosas y fenómenos de la realidad inmediata de forma mediata.

Múltiples son los trabajos que al respecto se han revisado, tanto desde posiciones filosóficas, psicopedagógicas como didácticas. Por la intencionalidad de esta investigación se precisa contextualizar los presupuestos teóricos relacionados con el pensamiento al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, en especial a la solución de problemas, por constituir este un recurso esencial para la formación del pensamiento lógico en los escolares.

Los problemas tienen diferentes funciones en la enseñanza de la Matemática. En este sentido se destaca su función de desarrollo. Esta tiene que ver con la influencia que ejerce la solución de problemas sobre el desarrollo intelectual del escolar, específicamente, sobre el desarrollo de su pensamiento y especialmente del pensamiento lógico.

Existe consenso en considerar que la solución de problemas matemáticos potencia la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios, pues abarca todo el conjunto de conocimientos, hábitos, habilidades, procedimientos, conceptos, valores, que el escolar necesita para su desenvolvimiento a lo largo de su vida. Al solucionar un problema se realizan las operaciones lógicas del pensamiento, lo que permite desentrañar las relaciones que se establecen entre los objetos y fenómenos, desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento, la elaboración de hipótesis o ideas previas de solución.

Para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos, un aspecto esencial a tener en consideración lo constituye el conocimiento de cómo se manifiestan estas en los diferentes momentos del desarrollo por los que atraviesa el escolar primario. En el Modelo de Escuela Primaria se ofrece una aproximación bastante coherente al respecto, lo cual constituye un punto de partida. Sin embargo, no se profundiza lo suficiente en cuanto a los rasgos esenciales según los momentos etarios, lo que limita la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria y de la Matemática en particular.

1.4 Diagnóstico de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos y la manifestación de operaciones lógicas en los escolares primarios

Como antecedentes para el desarrollo de esta investigación, el autor cuenta con la experiencia de 24 años en el desempeño de la profesión, de ellos 12 años como maestro primario, profesor durante cinco años de la asignatura Metodología de la Enseñanza de la Matemática en la Escuela de habilitación de maestros primarios y profesor universitario por siete años de la disciplina Matemática y su Enseñanza, en la Facultad de Educación Infantil de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Holguín. A esto se une la experiencia investigativa desde el 2008 como miembro del proyecto “Estrategias didácticas para la resolución de problemas en la Educación Primaria”, la tutoría de varias investigaciones relacionadas con el tema en el marco de la Maestría en Ciencias de la Educación y la introducción de resultados investigativos a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática.

La precisión de los indicadores para el diagnóstico, a partir de la operacionalización de las variables que se investigan, permiten al autor, mediante el empleo de métodos del nivel empírico y sus respectivos instrumentos, obtener una valiosa información que constituye efecto en la práctica educativa de la Educación Primaria, en torno al problema que se investiga. Así se precisan cuatro segmentos de análisis, tres personales y uno no personal, ellos son: escolares, maestros, directivos y documentos normativos.

Los indicadores que determinan las regularidades derivadas de la práctica se concentran en tres grupos, uno para los escolares, uno para los maestros y directivos y otro para la revisión documental.

Los relacionados con los escolares son:

- Actitud ante la tarea.
- Identificación de las exigencias planteadas en los problemas.
- Descomposición del todo en sus partes, descripción por separado de cada aspecto.
- Establecimiento de semejanzas, de diferencias y de semejanzas y diferencias.
- Separación de los nexos fortuitos e intrascendentes y de cualidades que se hallan en relación más o menos directas en correspondencia con las necesidades.
- Reconstrucción del todo fragmentado por el análisis, establecimiento de nexos y relaciones.
- Planteamiento de ideas generalizadoras y de conclusiones parciales y totales.

Para la determinación del estado de preparación de los maestros y directivos se establecen los siguientes:

- Conocimiento acerca de las operaciones lógicas y su manifestación en los momentos del desarrollo.
- Reconocimiento de las potencialidades de la solución de problemas matemáticos para la formación de las operaciones lógicas.
- Concepción metodológica del sistema de clases para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento.

Para el análisis documental:

- Concepción del tratamiento didáctico-metodológico para la formación del pensamiento lógico a través de la solución de problemas.

La población la constituyen escolares y maestros de las escuelas primarias seleccionadas. La muestra que se escoge para el diagnóstico en este proceso es intencional al seleccionarse las escuelas del

consejo popular en el cual está inserto la introducción y generalización de resultados del proyecto de investigación. De ellos se seleccionan dos grupos de tercer grado en dos escuelas, con el objetivo de implementar la experimentación sobre el terreno durante dos cursos escolares, de manera que abarque los dos momentos finales del desarrollo en el escolar primario, que se corresponden con el cierre del primer y segundo ciclos.

En el diagnóstico de este proceso forman parte de la muestra 80 escolares de tercer grado, con los cuales se realizó la investigación hasta que culminaron el 6. grado, 40 del Seminternado "Dalquis Sánchez" y 40 del Seminternado "Rudiberto Cuadrado" del municipio de Holguín. Además, cuatro maestros y cuatro directivos vinculados a dichas instituciones, lo que favorece la continuidad de acciones en la labor que se realiza con los escolares. Todos licenciados en la Educación Primaria y con experiencia en la profesión y en el ciclo.

Se contó con la información ofrecida por: metodólogos provinciales y municipales, los directores matriculados en la escuela provincial que sesiona en uno de los seminternados, maestros matriculados en el Diplomado de Educación Primaria de la Facultad de Educación Infantil que en su mayoría ocupan cargos de dirección a diferentes niveles y maestros responsable de la asignatura Matemática. Todos con gran experiencia en el tema.

Los métodos de investigación que se emplearon son: la observación participante del proceso, encuestas y entrevistas a maestros, directivos y especialistas que laboran en escuelas primarias, pruebas pedagógicas, análisis documental: Modelo de Escuela Primaria, estrategia de dirección de la escuela, proyecto educativo del grupo escolar, documentos normativos, sistema de clases, controles sistemáticos, exámenes, libretas de escolares, controles a clases y sistema de trabajo metodológico de los ciclos. La aplicación de métodos e instrumentos investigativos permite reconocer, a partir del análisis de los resultados obtenidos, las insuficiencias que se presentan en los diferentes segmentos diagnosticados.

Resultados de la prueba pedagógica aplicada a los escolares. (Anexo 1)

- Muestran inseguridad al solucionar problemas.
- Evidencian rechazo ante la realización de ejercicios con textos que devienen en problemas.
- Muestran insuficiencias en la aplicación de procedimientos heurísticos para solucionar situaciones de aprendizajes que devienen en problemas, ya sean matemáticos o de otra naturaleza.
- Al resolver problemas matemáticos presentan marcada tendencia a la ejecución.
- Pocos escolares leen el problema más de una vez.
- Relacionan arbitrariamente la vía de solución con el contenido tratado en las últimas clases, sin hacer un uso adecuado de las operaciones lógicas del pensamiento.
- Utilizan pocos recursos de aprendizaje.
- Generalmente no se esfuerzan por descubrir las causas de los errores cometidos.

En cuanto a los procedimientos asociados a las operaciones lógicas del pensamiento:

- Presentan dificultades para descomponer el todo y describir por separado cada aspecto.
- Pocos escolares: abstraen los fenómenos de los nexos fortuitos e intrascendentes, reconstruyen el todo desmembrado por el análisis y establecen nexos y relaciones esenciales de los elementos que han sido aislados.
- Ningún escolar logró realizar generalizaciones de manera independiente.

Desde esta determinación el análisis permite precisar como regularidades:

- Tendencia a reproducir conocimientos y a no razonar sus respuestas.
- Limitaciones en generalizar y aplicar los conocimientos.
- Insuficiente búsqueda de procedimientos para aprender y planificar sus acciones.
- Poca reflexión crítica y autocrítica de lo que aprenden, lo que provoca una limitada utilización consciente de su aprendizaje y el predominio de la tendencia a la ejecución.

Resultados de la encuesta, la entrevista y la observación de clases. (Anexos 2; 3 y 4)

El 100% de los maestros reconocen las potencialidades de la solución de problemas matemáticos para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios. No obstante:

- Los maestros poseen pocos conocimientos sobre las características de estas y cómo se revelan en los diferentes momentos del desarrollo del escolar primario.
- El aprovechamiento de la solución de problemas para formar y desarrollar el pensamiento lógico es insuficiente; en su práctica pedagógica los problemas matemáticos son utilizados como tipo de ejercicios para fijar contenidos dados y no siempre como un contenido que debe ser enseñado a los escolares sobre la base de una correcta formación de las operaciones lógicas del pensamiento.
- La formación de motivos y necesidades que favorecen que los escolares tomen conciencia sobre la importancia que tiene el desarrollo de habilidades para la solución de problemas matemáticos, no constituye condición indispensable en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El proceder didáctico del maestro no siempre contribuye a que el escolar realice una adecuada comprensión del texto del problema mediante las diferentes operaciones lógicas del pensamiento, que evite la tendencia a la ejecución y emplee acertadamente los recursos heurísticos, de manera que se logre una acertada relación escolar-problema.

Tales insuficiencias permiten reconocer como causas esenciales y regularidades:

- Escasos recursos didáctico-metodológicos para potenciar la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares a través de la solución de problemas matemáticos.
- Poca preparación para contextualizar a la didáctica los presupuestos psicopedagógicos relacionados con la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en la edad escolar.
- Poco conocimiento sobre las relaciones que se establecen en la solución de problemas matemáticos y su incidencia en la formación de las operaciones lógicas del pensamiento.

Resultados derivado de la entrevista a los directivos: (Anexo 5)

- El tratamiento metodológico y científico-metodológico del concepto de problema y sus elementos no complementan los necesarios fundamentos teóricos que le permitan al maestro dirigir el proceso.
- Insuficiente desarrollo de actividades metodológicas en función de la preparación teórica y metodológica de los maestros para la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas como vía para formar las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares.

Este análisis permite concluir que:

- Los maestros no se consideran suficientemente preparados en lo relacionado con la formación de las operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas.
- Existe limitada asesoría metodológica, por las diferentes estructuras de dirección del trabajo metodológico, al tratamiento de la solución de problemas.

Resultados derivado de la revisión documental (Anexo 6)

El análisis de la revisión de los documentos que rigen la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria permite constatar que existe una intencionalidad de formar y desarrollar el pensamiento lógico en los escolares; sin embargo las acciones que se acometen en este sentido no están concebidas a partir de objetivos concretos que permitan direccionar el tratamiento didáctico-metodológico para tal fin, por lo que este se produce de manera espontánea.

La triangulación metodológica de los resultados permite revelar como regularidades esenciales:

- Limitado aprovechamiento de las potencialidades de la solución de problemas matemáticos para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares.
- Poca coherencia, sistematicidad y carácter sistémico en las acciones para formar el pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

- El análisis histórico de la solución de problemas matemáticos y las particularidades en la Educación Primaria, revelan una tendencia gradual de perfeccionamiento de la enseñanza y su aprendizaje desde las aportaciones teóricas, esencialmente a partir de la declaración de los retos de la educación matemática para el siglo XXI; sin embargo, esto aún no es suficientemente revelado en el currículo escolar y en los fundamentos para potenciar la formación de las operaciones lógicas del pensamiento de manera que estas se conviertan en objetivo de enseñanza.
- El análisis de los fundamentos teóricos de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas permite inferir que para dimensionar la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la escuela, se requiere el dominio de su sistema conceptual y la comprensión de la relación entre la solución de problemas, su enseñanza y su aprendizaje y su potencialidad como premisa indispensable para la formación y desarrollo de operaciones lógicas del pensamiento.
- Las insuficiencias en el diagnóstico de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos y las manifestaciones de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios demandan la fundamentación de las relaciones que se establecen entre estas, de manera que permitan la valoración consciente de este proceso y la revelación explícita, a pesar de que esto es reconocido por consenso científico, de si se logra o no el desarrollo deseado. Se hace necesario buscar vías más efectivas que aprovechen los momentos del desarrollo en el escolar, con énfasis en el tercero, que conduzcan a una formación del pensamiento lógico y por consiguiente de un aprendizaje que lo propicie y lo eleve hacia niveles superiores, lo que depende en gran medida de la elaboración y aplicación de contribuciones teóricas y prácticas para la intervención pedagógica.

**Capítulo 2: MODELO DIDÁCTICO DE FORMACIÓN DE OPERACIONES LÓGICAS DEL
PENSAMIENTO A TRAVÉS DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN
LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

2. MODELO DIDÁCTICO DE FORMACIÓN DE OPERACIONES LÓGICAS DEL PENSAMIENTO A TRAVÉS DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

En este capítulo se presenta el Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria como solución al problema científico que se investiga. Se parte de precisar los argumentos en torno al modelo didáctico como resultado científico, así como las premisas de la concepción del que se presenta, su estructura, sus subsistemas y las relaciones que se establecen entre estos.

Se ofrecen además, recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar que permiten, sobre la base de la abstracción teórica realizada, su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria. Estas constituyen el aporte práctico de la investigación.

2.1 Posiciones teórico-metodológicas para la contribución teórica que se propone

El estudio acerca de la temática por diferentes autores en las investigaciones educativas, es punto de partida para el análisis de los fundamentos que permiten acotar sustentos teóricos para la propuesta del Modelo Didáctico que se presenta en este trabajo y en particular las premisas teóricas que en relación con la categoría modelo se han asumido en la investigación. Constituyen referencias las regularidades detectadas en la práctica como génesis para el cumplimiento del objetivo previsto, el fin declarado en el Modelo de Escuela Primaria y las tendencias de la educación matemática asumidas y su singularidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En torno al concepto de modelo, los investigadores consultados ofrecen diversas definiciones, descripciones y caracterizaciones, las que tienen en común dos aspectos esenciales: ¿qué es? y ¿para qué es? Respecto al primero, el énfasis se encuentra en que constituye una comprensión teórica a partir de la cual se representa el funcionamiento del objeto de estudio. Sobre el segundo, existe consenso en considerar que el modelo permite estudiar, comprender y explicar la realidad en ausencia del objeto.

Una síntesis del análisis anterior la ofrece Marimón (2005), al reconocer que el modelo es una representación del funcionamiento de un objeto, a partir de una comprensión teórica distinta a la existente. Por ello, desde el punto de vista científico se justifica la asunción del Modelo Didáctico como solución al problema el cual refleja de forma general los antecedentes hipotéticos planteados.

En este trabajo se asumen las consideraciones de Beltrán (2012), quien considera que un modelo didáctico es una abstracción del proceso de enseñanza-aprendizaje o parte de este, que fundamentado teóricamente, permite interpretarlo y establecer nuevas relaciones en función de perfeccionar dicho proceso. Aspecto inicial que se asume por cuanto trasciende el plano teórico al referirse a los fundamentos en que se sustentan para interpretar y transformar la realidad.

En este sentido Proenza (2002) acota que constituye una abstracción del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual se precisan relaciones presentes para un determinado objeto de dicho proceso; segundo aspecto que se asume en tanto ofrece su carácter sistémico, pues sus elementos se complementan y a la vez desempeñan un papel relativamente independiente.

Desde estas asunciones, para este trabajo, se define el Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria como una abstracción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, la cual desde su fundamentación, interpreta y establece nuevas relaciones entre estas categorías (la enseñanza y el aprendizaje de la

solución de problemas) para la formación de operaciones lógicas del pensamiento; la dinámica entre su interpretación y los nexos que se establecen permiten reconocer su carácter sistémico, a partir de la estructura que lo conforma. Se caracteriza por ser activo, dinámico, flexible e integrador.

Tal posición tiene de base la unidad dialéctica entre los principios didácticos y los fundamentos del Modelo de Escuela Primaria, para elevar la calidad del aprendizaje desarrollador en los escolares, que favorezca la formación del pensamiento lógico y por consiguiente su extrapolación a las situaciones que se les dan en la vida diaria. En este sentido se comparten los pilares básicos del aprendizaje como esencia de la preparación del escolar para la vida; aspecto que corroboran las posiciones psicopedagógicas que se asumen en torno al pensamiento lógico y que sustentan la propuesta.

Desde la concepción materialista, en el modelo propuesto, se reconocen los criterios para establecer la dinámica de las relaciones dialécticas entre los subsistemas que lo conforman. La esencia de estas relaciones parte de los objetivos de la Matemática, las concepciones acerca de la solución de problemas y la metodología para su aprendizaje. La síntesis de esta dialéctica revela la unidad entre lo teórico y lo práctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como premisa para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria en general.

El Modelo Didáctico cumple la función teórica de elaborar un marco conceptual y racional que permite fundamentar científicamente la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, que desde su potencialidad didáctica y metodológica favorezca la formación de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios.

Desde el estudio precedente se reconoce la necesidad de determinar premisas sobre las cuales se cumplen las condiciones del Modelo Didáctico que se propone. Reafirmar el enfoque materialista dialéctico que permea el presente estudio, constituye una premisa indispensable; los fundamentos, principios y categorías dialécticas y la teoría marxista del conocimiento que sintetizan la premisa filosófica

y su singularidad, desde la concepción científica del mundo para la enseñanza de la Matemática, reconocen la necesidad de lo vivencial y de la práctica para la apropiación de saberes por el escolar, que le permitan dar solución a los problemas que se le presentan en la vida cotidiana.

Considerar la influencia de la familia y la comunidad en el aprendizaje, formación y desarrollo del pensamiento en los escolares, así como de otros agentes educativos que de manera directa o indirecta inciden en su formación integral, constituye otra premisa a saber. Tal posición contribuye a lograr una transformación en los escolares que se revierta en su entorno social.

El papel de la herencia cultural en el desempeño activo del escolar en la búsqueda y apropiación del nuevo conocimiento, la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, la condicionalidad histórico-social de la formación de la personalidad y los conceptos situación social del desarrollo y zona de desarrollo próximo, concretan la premisa psicopedagógica que sustenta la propuesta. Esta permite derivar en la premisa didáctica como centro en la modelación que se propone: la concepción del contenido como parte de la cultura de la humanidad que ha de ser asimilada por el escolar.

Declaradas las premisas que sirven de base al Modelo Didáctico se requiere precisar bajo qué exigencias estas se cumplen.

1. El Modelo de Escuela Primaria:

Fomentar desde los primeros grados la interiorización en los escolares de conocimientos y orientaciones valorativas que se reflejen en sus sentimientos, formas de pensar y lograr el desarrollo de su pensamiento lógico, es la esencia del fin de la Escuela Primaria. Esto justifica la necesidad de potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento acorde con los momentos del desarrollo en el escolar, pues le permiten obtener un conocimiento generalizado, conceptual, de las cosas del mundo material objetivo, adquirir conciencia de los conceptos de las cosas y llegar a conocer los nexos, relaciones comunes y esenciales de los fenómenos de la naturaleza y la sociedad.

El énfasis de que en la concepción de un aprendizaje desarrollador se debe propiciar en el escolar la reflexión, la búsqueda independiente del conocimiento, la adquisición de procedimientos de trabajo mental, que observen, que comparen, que elaboren conceptos, que planteen suposiciones, que elaboren y resuelvan problemas, que argumenten, que valoren y que lleguen a determinadas conclusiones, constituye la revelación del éxito del desarrollo de su pensamiento lógico. Máxime, las potencialidades del escolar en el nivel primario, porque el tránsito por los momentos del desarrollo, le permite al maestro, como en ningún otro nivel de educación, atender la universalidad y la particularidad.

2. Los principios didácticos: Como guías del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde su carácter metodológico y gnoseológico, reconocido por Labarrere y Valdivia (1988) y su profundidad y esencialidad, al decir de Addine (2002) y Batista (2013), posiciones compartidas por el autor, se precisan a partir del objeto que se investiga. Aunque se reconoce que los principios constituyen un sistema, para explicar su singularidad en este modelo, se les separa en la medida de lo posible.

En el Modelo Didáctico, el carácter científico de la enseñanza se manifiesta al atender la vinculación con los métodos investigativos, la selección del contenido de enseñanza donde se incluyen los resultados de la ciencia y la técnica, la apreciación del objeto en sus múltiples relaciones y desde diferentes ángulos. La asequibilidad, al considerar los diferentes momentos del desarrollo en los escolares. Se atiende como aspecto esencial las habilidades para relacionar el nuevo conocimiento con los mecanismos del pensamiento. La sistematización de la enseñanza, al tomar en cuenta que el enfoque sistemático en la formación de operaciones lógicas a través de la solución de problemas debe apartarse de toda improvisación y responder a una adecuada planificación, en la cual se consideren los conocimientos de la ciencia y de la asignatura en correspondencia con las posibilidades de los escolares.

Así, la relación entre la teoría con la práctica contribuye a la preparación de los escolares para que solucionen las disímiles situaciones que se les presentan en la cotidianidad y que puedan aplicar los

conocimientos para resolver las necesidades de la producción y los servicios. Asimismo el carácter consciente y activo de los escolares bajo la guía del maestro, por cuanto la formación de operaciones lógicas del pensamiento no puede realizarse al margen de una participación activa y consciente de estos en su propio aprendizaje.

La actividad cognoscitiva en el proceso de enseñanza abarca distintas etapas, la etapa final es en la que los escolares trabajan independientemente y logran los resultados esperados. La dirección acertada por parte del maestro y la solidez en la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos, posibilitan como principios, encontrar medios y vías para elevar la actividad cognoscitiva de los escolares .

Para formar el pensamiento lógico se debe garantizar que los conocimientos, habilidades y hábitos asimilados sean perdurables, que el nuevo conocimiento se relacione con los anteriores, que se active el pensamiento en la formulación de preguntas, que se destaquen las ideas esenciales y que los escolares apliquen sus conocimientos y habilidades. Es en este sentido que se concibe desde la perspectiva de la presente investigación.

Finalmente, la atención a las diferencias individuales y la vinculación de lo concreto y lo abstracto se reconocen a partir de la necesidad de instruir y educar a los escolares en el colectivo, para el colectivo, sin perder de vista la atención a sus diferencias individuales. Su éxito está en que desde el diagnóstico se conozca a cada escolar, sus dificultades, posibilidades e intereses y emplear convenientemente el método deductivo en el análisis de lo general a lo particular o el método inductivo de lo concreto a lo abstracto en la elaboración del nuevo conocimiento.

Esta argumentación sienta las bases para presentar a continuación el **Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria**, elaborado como contribución a la teoría pedagógica.

2.2. Estructura y análisis del Modelo Didáctico

Al proceso de formación de operaciones lógicas del pensamiento le corresponde revelar todo el potencial adquirido por los escolares: cognoscitivo, científico, afectivo y motivacional. En este se deben reflejar las relaciones de interacción que se establecen entre el maestro, el grupo y el escolar, dadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para su manifestación y donde, a su vez, se interactúa con los contenidos de asignatura y la tecnología educativa, para su potenciación.

Al considerar la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos, es preciso reconocer el tránsito de la reproducción a la aplicación de conocimientos a situaciones nuevas que exijan una actividad mental superior. La trascendencia del maestro en este proceso es esencial, si bien, en la dirección de la dinámica formativa toda del escolar, él es fuente de desarrollo o de retroceso. La aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan revelar el conocimiento por diferentes vías de solución y asumir y defender determinadas posiciones, constituye un requisito para este proceso.

Con esta perspectiva, el Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria se concibe a partir del estudio realizado, con el objetivo de resolver las inconsistencias teóricas e insuficiencias prácticas detectadas que limitan tal formación en los escolares primarios. Para ello se reconoce la singularidad de los momentos del desarrollo por los que transitan estos.

Tal precisión reconoce las relaciones desde su conformación como totalidad al expresarse en tres subsistemas que dialécticamente se subordinan y complementan para argumentar la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos y la dirección en la práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria. Las funciones que se les conceden a estos tres subsistemas del Modelo Didáctico reafirman su naturaleza

didáctica. De este modo las funciones permiten declarar la intencionalidad y determinación de elementos que los integren y dinamicen, así se declara una **función teórica**, una **función didáctica** y una **función metodológica** respectivamente para cada subsistema, que a continuación se argumentan.

El precisar funciones a los subsistemas obedece a la determinación de que a partir de las inconsistencias teóricas se debe resolver el problema que se investiga, por lo que su concreción constituye un aspecto esencial en el Modelo Didáctico. El carácter dialéctico, análogamente, se devela al establecer relaciones de las partes al todo y del todo a las partes, las que lo complementan y coordinan en ambos sentidos. De ellas emanan nuevas cualidades que distinguen la contribución teórica que se propone.

A continuación se presenta la estructuración del Modelo Didáctico y su argumentación, que permiten revelar las asunciones, tanto del marco referencial de la investigación como de las premisas y exigencias.

Todo lo cual precisa, como contribución a la teoría pedagógica y especialmente a la didáctica de la Matemática en la Educación Primaria, el modelo en cuestión; el que está ordenado de la siguiente forma:

- 1- Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas.**
- 2- Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares.**
- 3- Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar.**

La argumentación de estos subsistemas requiere de la precisión de su rasgo esencial y de los elementos que lo integran y a partir de ahí establecer las relaciones que caracterizan lo novedoso y que precisan las cualidades resultantes de sus nexos. Este análisis parte del reconocimiento de las funciones que cada uno de ellos desempeñan a partir de la estructura previamente declarada.

Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas

El rasgo esencial que distingue este subsistema está dado en que por su naturaleza ofrece referentes teóricos de la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos. En síntesis, constituye fundamentos didácticos que son esenciales para la planificación de

la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

Son elementos de este subsistema los siguientes:

- 1- Diagnóstico de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios.**
- 2- Manifestación de operaciones lógicas del pensamiento en los momentos del desarrollo en el escolar primario.**
- 3- Relaciones entre solución de problemas matemáticos y pensamiento lógico.**

Su dinámica interna parte del diagnóstico de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares primarios, lo que permite determinar el nivel de desarrollo alcanzado por estos y a partir de los resultados obtenidos planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de potenciar la formación de dichas operaciones. Se reconoce, además, el papel rector que ocupa el diagnóstico en este proceso y la fundamentación que en torno a él se concibe desde la didáctica desarrolladora.

La singularidad del campo que se investiga requiere precisar, desde las propias inconsistencias teóricas, la manifestación de operaciones lógicas del pensamiento en el escolar por momentos del desarrollo. Esto permite establecer la correspondencia entre la manera en que el escolar realiza estas operaciones lógicas del pensamiento y su desarrollo biopsicosocial.

La precisión de la potencialidad que tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se revela en el tercer elemento denominado Relaciones entre solución de problemas matemáticos y pensamiento lógico; cuya síntesis deviene en la determinación de las relaciones entre: conceptos, procedimientos y lo afectivo-motivacional, que se establecen entre la solución de problemas y el pensamiento lógico. Las relaciones entre los conceptos que aparecen en un problema y los procedimientos para su solución, mediada por una actitud positiva hacia esta, permiten fortalecer la formación de operaciones lógicas del pensamiento y su desarrollo a estadios superiores.

1. Diagnóstico de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios

La explicación de este subsistema permite profundizar en su primer elemento. Un punto de partida en esta reflexión es considerar que la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria deben estructurarse desde el diagnóstico de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización. Este se asume como la determinación de las potencialidades y limitaciones que presentan los escolares al utilizar los procedimientos lógicos y al establecer relaciones cuando solucionan problemas matemáticos, lo que permite estructurar coherentemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria.

Este elemento cumple el objetivo de que se obtenga la información por diversos medios y métodos, que le ofrezcan al maestro el estado de las manifestaciones de operaciones lógicas en el escolar. Para ello se hace necesario precisar que el diagnóstico se realiza, fundamentalmente, sobre la base de los procedimientos asociados a estas. Como indicadores se establecen:

1. Actitud ante la tarea.
2. Identificación de las exigencias planteadas en los problemas.
3. Descomposición del todo en sus partes, descripción por separado de cada aspecto. En esencia revela la operación lógica de análisis.
4. Establecimiento de semejanzas, diferencias y de semejanzas y diferencias. En esencia revela la operación lógica de comparación.
5. Separación de los nexos fortuitos e intrascendentes, de cualidades que se hallan en relación más o menos directas en correspondencia con las necesidades. En esencia revela la operación lógica de abstracción.
6. Reconstrucción del todo fragmentado por el análisis, el establecimiento de nexos y relaciones. En esencia revela la operación lógica de síntesis.

7. Planteamiento de ideas generalizadoras y de conclusiones parciales y totales. En esencia revela la operación lógica de generalización.

Si bien se reconoce que la formación de las operaciones lógicas se dan en un sistema, por cuanto ellas constituyen una unidad, desde el reconocimiento de las particularidades de la edad del escolar primario se ponderan estas como “las básicas”, al considerar los objetivos que tiene previsto este nivel educacional. Al contar con una precisión de indicadores que caractericen las operaciones lógicas a formar, se requiere para su inserción coherente en la dinámica del proceso, precisar niveles que permitan evaluar cómo se manifiestan estas operaciones lógicas del pensamiento en los escolares.

Una condición que se tiene presente al determinar estos niveles, es la asunción que desde los referentes del Sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación se tiene respecto a los dominios del contenido y los niveles de desempeño cognitivo. Aunque la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas no se reconoce explícitamente como un dominio de contenido, sí son los presupuestos que describen los niveles del desempeño cognitivo. Entendido este como aquel vinculado con la magnitud y la peculiaridad de los logros del aprendizaje alcanzado por los escolares en las diferentes asignaturas del currículo escolar; en el cual su último nivel se precisa como la capacidad para resolver problemas.

Estas circunstancias permiten al autor precisar, bajo la perspectiva de la concepción del diagnóstico que se define y el reconocimiento de los indicadores, los siguientes niveles para la materialización del diagnóstico en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria:

Nivel bajo: El escolar reconoce lo dado, algunas condiciones, pero no siempre establece correctamente las relaciones que lo conducen a una vía de solución. Demuestra dominar algunas habilidades elementales que no son suficientes. Algunas veces resuelve con éxito las situaciones enfrentadas.

Nivel medio: El escolar es capaz de plantearse una vía de solución al establecer relaciones entre los elementos componentes del problema. Hace inferencias, aunque presenta imprecisiones o errores en su

fundamentación. Domina las habilidades matemáticas básicas y elementales que justifican una vía de solución. La mayoría de las veces soluciona con éxito las situaciones planteadas.

Nivel alto: El escolar determina con exactitud una vía de solución y la expresa con precisión en el lenguaje matemático. Soluciona el problema por varias vías y es capaz de escoger la más racional. Siempre o casi siempre, es capaz de solucionar con éxito las situaciones planteadas.

2. Manifestación de operaciones lógicas del pensamiento en los momentos del desarrollo en el escolar primario

Reconocer las particularidades psicopedagógicas del escolar primario ofrecidas en el Modelo de Escuela Primaria, desde lo que se asume como momentos del desarrollo en el escolar, es esencial a la hora de fundamentar los niveles antes referidos. Cada momento del desarrollo tiene sus características que lo distingue y tipifica. El conocimiento por parte del maestro de la manifestación de las operaciones lógicas del pensamiento en cada momento, contribuye a la adecuada dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para esta investigación se reconoce que a través de la estructuración de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, a partir del nivel alcanzado por los escolares en la formación de las operaciones lógicas del pensamiento, se promueve una enseñanza personalizada que se manifiesta cuando estos son capaces de aplicar los conocimientos a la solución de los problemas que se les presentan en la vida cotidiana.

El estudio acerca del pensamiento por momentos del desarrollo en el escolar primario se concreta en la dialéctica del proceso investigativo a partir del **criterio:** determinación de rasgos que caracterizan al pensamiento lógico de los escolares primarios en los momentos del desarrollo, derivado del cual se precisan como **indicadores:** explicitación de la manifestación de las operaciones lógicas del pensamiento según la edad del escolar, exigencias para la solución de problemas en correspondencia

con los momentos del desarrollo y características y manifestaciones de los conceptos, juicios y razonamientos según los momentos.

En los fundamentos que en este sentido son ofrecidos en el Modelo de Escuela Primaria se reconocen tres momentos:

- El primero, en el que se ubican los escolares de 6 a 7 años (primero a segundo grados).
- El segundo, escolares de 8 a 10 años (tercero y cuarto grados).
- El tercero, los escolares de 11 a 12 años (quinto y sexto grados).

Desde la asunción declarada, los autores referidos permiten enriquecer los fundamentos que relacionados con el pensamiento lógico se ofrecen en el Modelo de Escuela Primaria. Aunque estos no ofrecen una clasificación por momentos del desarrollo, sí caracterizan el pensamiento en las diferentes edades, aspecto que constituye un referente esencial en la caracterización de la manifestación de las operaciones lógicas del pensamiento en el escolar primario. Con lo cual, desde este subsistema del Modelo Didáctico, se enriquece la caracterización psicopedagógica que del escolar primario se le ofrece al maestro en el Modelo de Escuela Primaria y le aporta un conocimiento más detallado sobre la manifestación de las operaciones lógicas del pensamiento en los diferentes momentos del desarrollo.

Primer momento del desarrollo en el escolar primario

En los escolares de este momento del desarrollo las operaciones lógicas del pensamiento tienen un carácter práctico y visual, apoyadas en el objeto concreto o su materialización. Un logro importante lo constituye el carácter voluntario y consciente que adquieren. Al analizar distinguen los elementos o condiciones de la tarea de forma aislada.

Destacan muchos detalles sin separar lo esencial de lo secundario. Realizan, en mayor o menor grado, un análisis mental de las percepciones e ideas concretas anteriores, así como de los conocimientos teóricos, las reglas y las leyes. Al igual que el análisis, predomina la síntesis práctica y visual apoyada en

el objeto o su materialización, la cual es más o menos efectiva en dependencia de los elementos del conjunto que abarca. Determinan con más facilidad la semejanza entre los objetos por dos de sus rasgos que por uno. Generalmente establecen la diferencia más temprana y exitosa que la semejanza. La mayor facilidad que experimentan en establecer las diferencias, en relación con las semejanzas, se manifiesta esencialmente al comparar objetos y fenómenos concretos. Les resulta más difícil determinar a la vez las semejanzas y diferencias entre los objetos y fenómenos que hallar solo las semejanzas o solo las diferencias.

La abstracción es muy amplia y difusa. Aíslan con mayor facilidad las propiedades externas, percibidas directamente de los objetos y fenómenos. Asimismo, generalizan rasgos esenciales y comunes de los objetos y fenómenos, a los que perciben mediante sus rasgos externos. La generalización se realiza en la experiencia directa de la percepción y de la actividad práctica.

Segundo momento del desarrollo en el escolar primario

En este momento los escolares realizan un proceso analítico-sintético más constante, aunque pierden algunas condiciones y cometen errores aislados. Estas operaciones lógicas del pensamiento adquieren, en este momento del desarrollo, cierto carácter abstracto, no obstante prevalece un nivel práctico y sensorial, apoyado en el objeto o su materialización.

La comparación es exitosa de acuerdo a la representación que tengan de los objetos a comparar. Los escolares de estas edades son capaces de comparar algunos conceptos abstractos. Aún predomina la comparación de objetos y fenómenos concretos, es decir, la comparación práctica sobre la comparación de conceptos abstractos.

Al igual que en el momento anterior, realizan una abstracción, fundamentalmente, de tipo práctica y sensorial, sin embargo esta adquiere un carácter mental de forma progresiva. Son capaces de separar y aislar los rasgos y relaciones comunes y esenciales y también de distinguir los rasgos y nexos

accidentales y prescindir de ellos. La generalización la realizan de forma más diferenciada, generalizan rasgos esenciales y comunes de los objetos y fenómenos. Predomina la generalización sensorial en estrecha relación con la que se efectúa sobre la base de imágenes y conceptos.

Tercer momento del desarrollo en el escolar primario

Los escolares en este momento realizan una previsión del curso de la solución de la tarea, es decir, su planificación mental, lo cual se sustenta en la correspondencia que establecen entre las operaciones de análisis y síntesis. Estas se efectúan a un nivel mental en estrecha relación con el nivel práctico y sensorial y se basan, principalmente, en conocimientos y conceptos anteriores.

Realizan comparaciones a un nivel mental. La comparación práctica queda como reserva. Al igual que en los momentos precedentes, las diferencias pueden ser establecidas con mayor facilidad que las semejanzas, ya sea de forma práctica o mediante abstracciones. Presentan mayor nivel de abstracción mental. En el estudio de los objetos o fenómenos separan las propiedades y nexos comunes y esenciales de aquellos que son accidentales. Generalizan distintos rasgos, nexos y relaciones esenciales y comunes entre los objetos y fenómenos. La generalización se lleva a cabo mediante conceptos e imágenes. Establecen mayor relación entre lo concreto y lo común y entre lo común y lo concreto. Las ideas concretas surgen corrientemente sobre la base de lo general.

El conocimiento de la manifestación de las operaciones lógicas en los momentos del desarrollo y el nivel de formación de estas en el escolar permiten contextualizar la relación que se establece entre el proceso de solución de problemas matemáticos y la formación del pensamiento lógico a la realidad escolar. Para ello se tiene en cuenta el currículo escolar y las exigencias del Modelo de Escuela Primaria.

3. Relaciones entre solución de problemas matemáticos y pensamiento lógico.

Las potencialidades de la solución de problemas matemáticos se reconocen para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento, por cuanto, contribuyen a la obtención de datos, de elementos y

aspectos imprescindibles para impulsar, potenciar y desarrollar conocimientos, habilidades, hábitos, capacidades, cualidades, valores, así como para la preparación de los escolares para enfrentar con éxito cualquier situación que se les presente en la vida cotidiana.

La manifestación de relaciones entre **conceptos, procedimientos y afectivo-motivacionales** en la solución de problemas es inherente a la formación de las operaciones lógicas en los escolares primarios. Estas relaciones son consideradas como conexiones que se establecen entre los elementos que distinguen y caracterizan la solución de problemas matemáticos. Su conocimiento le ofrece al maestro una precisión científica del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el punto de vista didáctico.

Las **relaciones entre conceptos** que se establecen al solucionar problemas se conciben, en este estudio, como las conexiones que se instituyen entre los conocimientos relacionados en un problema que influyen o determinan su solución. Reflejan los vínculos objetivos correspondientes de las cosas y fenómenos. Estos vínculos no siempre se manifiestan directamente por la percepción, sino mediante la labor del pensamiento.

Los conceptos matemáticos en la Educación Primaria, desde el punto de vista metodológico se subdividen en: conceptos de objetos, conceptos de operaciones y conceptos de relaciones. Entre ellos las relaciones se manifiestan de diferentes maneras:

- **Intraconcepto:** Se producen entre las propiedades esenciales y secundarias de un concepto determinado.
- **Interconceptos:** Se producen entre dos a más conceptos.

En los problemas matemáticos que se trabajan en la Educación Primaria las relaciones entre conceptos pueden adquirir diversas combinaciones. A juicio del autor se reconocen de manera explícita, desde el análisis del contenido matemático en la Educación Primaria las siguientes: relaciones objeto-objeto, operación-operación, objeto-operación-objeto y objeto-relación-objeto.

Estas relaciones en un problema pueden darse de forma explícita o implícita. En cualquiera de los casos deben ser descubiertas por el escolar para emplearlas en la solución de problemas. El establecimiento de las mismas incide en la formación de operaciones lógicas porque constituyen nexos a partir de los cuales se puede deducir o inducir el nuevo conocimiento como resultado de la actividad mental.

El análisis indisoluble del estudio de los procedimientos asociados a los conceptos permite reconocerlos como operaciones particulares prácticas o intelectuales de la actividad del maestro y de los escolares, las cuales complementan la forma de apropiación de los conocimientos. Las **relaciones entre procedimientos** que se establecen al solucionar problemas matemáticos se idean, en este trabajo, como las conexiones que se instituyen entre las habilidades relacionadas en un problema que influyen o determinan la búsqueda de la vía de su solución. Reflejan los vínculos objetivos de lo dado y lo buscado, los que no siempre se manifiestan directamente por la comprensión, sino mediante la labor del pensamiento.

Desde la revisión bibliográfica se determina que existen distintos tipos de procedimientos. Según su intencionalidad, sus relaciones se manifiestan de diferentes maneras:

- Intraprocedimiento: Se producen entre las acciones de un procedimiento determinado.
- Interprocedimientos: Se producen entre dos a más procedimientos.

En la solución de un problema matemático están presentes tanto los procedimientos heurísticos como los algorítmicos para determinar y realizar la vía de solución. En ambos casos se combinan desde lo algorítmico, lo heurístico o lo algoritmo-heurístico. Su diferencia radica en que la primera se produce entre diferentes algoritmos de solución o entre los pasos de un algoritmo determinado y la segunda se produce entre diferentes procedimientos heurísticos o entre las acciones de un procedimiento heurístico determinado. Al asumir la combinación algoritmo-heurístico, su propia naturaleza reconoce que existe entre unos y otros procedimientos.

Así, las relaciones entre los procedimientos y las operaciones lógicas del pensamiento se conciben, para esta investigación, como las conexiones que se establecen entre los procedimientos relacionados en un problema o entre las acciones de un procedimiento determinado, que influyen o determinan su solución y que reflejan los vínculos objetivos correspondientes entre los procedimientos y sus acciones.

Las relaciones entre procedimientos que se establecen en la solución de problemas posibilitan descubrir el nuevo conocimiento a partir de relacionar los que se poseen. Se erigen como contenido con el que opera el pensamiento, de lo cual depende, en gran medida, que se produzca el pensamiento lógico, capaz de deducir o inducir lo nuevo a partir de lo ya conocido. Es así que se **convierten en datos de carácter necesario** que crean las condiciones para potenciar la formación de las operaciones lógicas del pensamiento, lo que exige que en la clase de Matemática se apliquen conscientemente, tanto los medios necesarios para la racionalización, como los procedimientos del trabajo mental para la solución de problemas matemáticos.

Un aspecto esencial a considerar lo constituye lo que en el plano subjetivo ocurre en el escolar al enfrentarse a un problema, como exigencia de una tarea docente. Las referidas “creencias” según Schoenfeld (1985) o la reconocida motivación del nivel de partida como función didáctica, desempeñan un papel necesario en la disposición que se cree en este sentido.

Existe consenso científico al considerar que una de las causas por las que el escolar primario no soluciona problemas matemáticos es por miedo al fracaso o por negación de sus potencialidades. Tal precedente permite a este autor reconocer un tercer nivel de relaciones que se deben dar en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas para potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento: las relaciones **afectivo-motivacionales**, las que se establecen en la interacción escolar - problema matemático- grupo - maestro - exigencia escolar para solucionar problemas matemáticos.

Se conciben, en este trabajo, como las disposiciones positivas mediadas por la comunicación y la naturaleza de la orientación del cumplimiento de la actividad, conexiones que se instituyen entre las habilidades relacionadas en un problema que influyen, en gran medida, en las destrezas para reflexionar acerca de la necesidad de transformar una situación inicial en una final. Reflejan los vínculos subjetivos del ambiente escolar que debe propiciar el maestro desde lo individual y lo grupal y las exigencias escolares. Estos vínculos se manifiestan directamente en la apropiación del nuevo conocimiento.

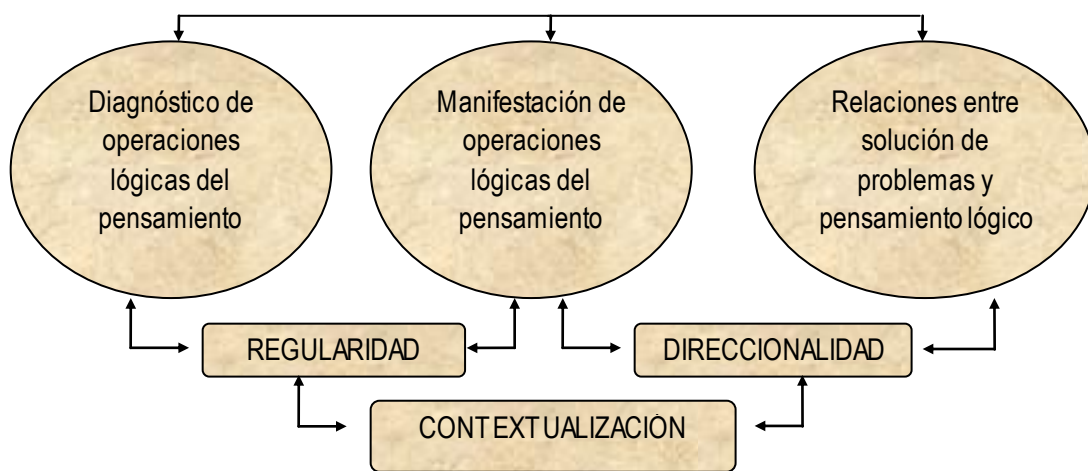


Figura 1. Relaciones que se establecen en el subsistema "Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas"

La dinámica de complementación que se da en los elementos: Manifestación de operaciones lógicas del pensamiento en los momentos del desarrollo y Relaciones entre solución de problemas matemáticos y pensamiento lógico, constituye una plataforma teórica, devenida en su direccionalidad dentro del subsistema, en consonancia con la función que cumple este en el Modelo Didáctico. Permite crear las condiciones necesarias y suficientes para concebir el diagnóstico de operaciones lógicas del pensamiento, en el que se concretan, determinan y precisan, como regularidad de cierre en su dinámica interna, los rasgos a partir de la individualidad y de la diversidad en el contexto educativo como proceso y

como resultado. Sus relaciones de coordinación y subordinación posibilitan tener un conocimiento real de las potencialidades y limitaciones del escolar primario.

El diagnóstico, como elemento inicial de este subsistema, cumple la tarea de dinamizar las relaciones que se establecen en este primer subsistema, por cuanto, a partir de los resultados obtenidos se puede determinar la correspondencia entre el estado del escolar y el momento del desarrollo en el que se encuentra. En consecuencia se determinan los tipos de relaciones de conceptos, de procedimientos y afectivo-motivacionales a las que se les debe dar tratamiento para elevar el nivel de desarrollo de las operaciones lógicas a estadios superiores.

El conocimiento de la manifestación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, en cada momento del desarrollo constituye para el maestro un referente de lo que debe lograr en los escolares, lo que permite determinar los aspectos a diagnosticar para confrontar el estado real con el estado deseado. En esencia el primer elemento se refiere a lo logrado en materia de formación de operaciones lógicas del pensamiento en el escolar y el segundo constituye una referencia de lo que se debe lograr. El tercero concreta las relaciones entre los conceptos y procedimientos que se dan en la solución de problema como producto de la realización del pensamiento lógico, así como las afectivo-motivacionales que permiten la asunción de una actitud positiva ante la realización de la tarea. El conocimiento de estas permite direccionar el diagnóstico y proyectar las acciones para erradicar las dificultades y potenciar los logros alcanzados.

Desde la perspectiva de estos argumentos, a partir de reconocer los elementos que integran el primer subsistema **Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas**, se considera que el rasgo o característica que revela la existencia de una nueva cualidad, derivada de la direccionalidad y regularidad devenida de las relaciones que se dan entre los elementos del subsistema, en esta contribución teórica está dado en la **contextualización de la teoría psicopedagógica y didáctica a la**

formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria. Es entendida como la integración coherente de los argumentos psicopedagógico y didácticos sobre la formación de operaciones lógicas del pensamiento, en correspondencia con las características de cada momento del desarrollo por los que atraviesa el escolar primario, a partir de las exigencias declaradas en el Modelo de Escuela Primaria relacionadas con el desarrollo del pensamiento lógico.

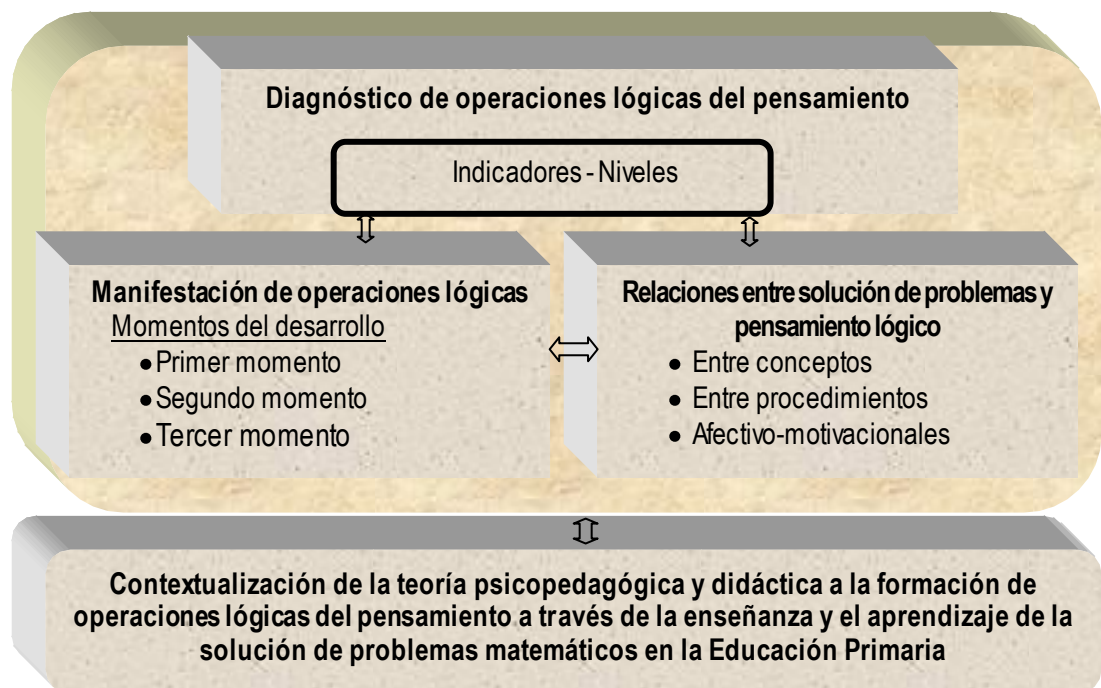


Figura 2. Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas

Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares.

Su intencionalidad didáctica le confiere a este segundo subsistema la exigencia de ofrecer fundamentos de esta naturaleza desde la Metodología de la enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria, en vínculo con la Didáctica general. Desde esta perspectiva permite fundamentar la solución de problemas como contenido que transversalice todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se delimitan como elementos que lo integran:

1. **Relación intermateria.**
2. **Conceptos generalizadores del contenido matemático.**
3. **Procedimientos generalizadores del contenido matemático.**
4. **Programa heurístico para la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización.**
5. **Estructuración del contenido para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.**

La dinámica interna de este subsistema se da a partir de la relación intermateria, la que sustentada en las potencialidades de la solución de problemas, transversaliza el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria. Por su parte, los conceptos generalizadores del contenido matemático contextualizan la intencionalidad didáctica del tratamiento de la solución de problemas en estrecho vínculo con los procedimientos generalizadores. Su coordinación y complementación se materializa mediante el cuarto elemento: Programa heurístico para la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización. Finalmente, la estructuración del contenido concreta los elementos curriculares para la formación de operaciones lógicas en los escolares primarios a través de la solución de problemas matemáticos.

A continuación se argumenta la necesidad y novedad de cada elemento, así como los objetivos que apuntan a la función que se declara como esencial del subsistema como totalidad.

1. Relación intermateria

Este primer elemento que integra el segundo subsistema tiene en él un carácter general, por cuanto le confiere a esta relación la dinámica interdisciplinar, como principio adaptado a la Educación Primaria; primer razonamiento que lo argumenta. Responde a la exigencia de una didáctica desarrolladora que

preconiza el proceso de formación de operaciones lógicas del pensamiento de manera integral, a partir de considerar las potencialidades de las diferentes materias que se imparten en la Educación Primaria para la concreción de la solución de problemas, lo cual hace posible contrastar los saberes matemáticos con los saberes del resto de las asignaturas y permite tanto la integración como la aplicación de la teoría con la práctica en la solución de problemas matemáticos.

Desde esta perspectiva, los nexos intermateria y sus relaciones permiten establecer el vínculo, desde la categoría contenido como núcleo central de análisis, con todos los conocimientos, habilidades, capacidades y valores que conforman el currículo escolar de la Educación Primaria, en tanto una potencialidad incuestionable la constituye el que un maestro dirige todo el proceso formativo. Es así que este principio, en su concreción a la Educación Primaria, permite reconocer los restantes elementos que conforman el subsistema y a la vez permea la naturaleza que debe caracterizar el tratamiento de esta categoría didáctica (contenido) a partir de los objetivos del nivel como categoría rectora.

2. Conceptos generalizadores del contenido matemático

En el análisis de los contenidos que conforman el currículo de la Educación Primaria para la Matemática se reconocen dos tipos trascendentales, desde la asunción y argumentación que se ofrecen como potencialidades de la formación de operaciones lógicas del pensamiento; ellos son: los conceptos y los procedimientos. Su necesario vínculo permite crear una plataforma de esencia teórico-práctica que facilita la formación de operaciones lógicas del pensamiento en el escolar primario a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Su estrecha relación debe potenciar el logro del aprendizaje desarrollador como esencia de este nivel educativo, que propicie el aprovechamiento eficaz de lo que se aprende en los diferentes contextos como punto de partida para la apropiación del nuevo conocimiento. Tal posición permite precisar elementos curriculares para la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de

problemas matemáticos, como los conceptos y procedimientos generalizadores del contenido matemático. Estos aglutinan los conocimientos y habilidades de la asignatura y se proponen desde la visión de una estructuración sistémica del contenido para la Educación Primaria.

En este sentido los **conceptos generalizadores** son entendidos como aquellos conceptos que aglutinan al conjunto de conceptos, propiedades, procedimientos y relaciones entre ellos, desarrollo de conocimientos, habilidades, hábitos, capacidades, sentimientos y valores, a partir de los cuales el maestro, al considerar las potencialidades del currículo y las particularidades del escolar, organiza la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos. Entre estos se consideran: aprender a solucionar problemas matemáticos y enseñar a solucionar problemas matemáticos.

El **concepto generalizador enseñar a solucionar problemas matemáticos** tiene un carácter metodológico. Se entiende como el proceso organizado, planificado y dirigido a dotar a los escolares de los conocimientos necesarios para que solucionen problemas matemáticos. Mediante este se enseñan los conceptos, procedimientos, el establecimiento de relaciones, se desarrollan habilidades, hábitos, capacidades, sentimientos, valores y se motivan hacia la realización de las tareas.

Por su parte, el **concepto generalizador aprender a solucionar problemas matemáticos** tiene un carácter cognitivo, en tanto, es la apropiación de los conceptos, los procedimientos y el establecimiento de las relaciones entre ellos, el desarrollo de conocimientos, habilidades, hábitos, capacidades, sentimientos, valores y la asunción de una actitud positiva que permiten descubrir la vía de solución de problemas matemáticos, en correspondencia con las posibilidades del escolar.

3. Procedimientos generalizadores del contenido matemático

Derivado de este análisis se determina que los **procedimientos generalizadores** contienen los saberes procedimentales definidos a partir de los objetivos del programa de la asignatura y que constituyen la génesis de las habilidades, capacidades y destrezas para el desempeño cognitivo del escolar en la

solución de problemas matemáticos. Estos son: **la sucesión de indicaciones con carácter algorítmico y el procedimiento heurístico.**

La enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos demandan la utilización de ambos tipos de procedimientos, aunque en la literatura consultada generalmente se pondera el procedimiento heurístico cuando se refiere a la solución de problemas. El programa heurístico general para la solución de problemas tiene implícito un algoritmo de pasos ordenados que se repiten, no necesariamente de forma rígida, en la solución de los diversos problemas que se trabajan en la enseñanza de la Matemática en el nivel primario.

En este trabajo, precisar que una exigencia de los programas de Matemática para la Educación Primaria es aplicar los procedimientos de solución, constituye una condición para reconocer al **procedimiento algorítmico como generalizador**; pues los algoritmos guían paso a paso la búsqueda de la solución; y al **procedimiento heurístico como generalizador**, porque estos forman parte de la materia de enseñanza y son necesarios para encontrar las vías de solución a problemas particulares, aunque no siempre son enseñados y aprendidos en la Educación Primaria. Son los encargados de apoyar la realización consciente de la actividad mental, propician la apropiación de conocimientos, la capacidad para resolver problemas y la formación del pensamiento lógico. Estos últimos pueden dividirse en principios, reglas y estrategias.

De ahí la necesidad teórica de utilizar los reconocidos principios heurísticos a partir de la exigencia para la formación de operaciones lógicas a través de la enseñanza y el aprendizaje de problemas matemáticos. Así se explican los principios heurísticos de carácter general de la siguiente manera: principio de analogía: desde la utilización de semejanzas de contenido o forma, establecer similitudes entre conceptos, procedimientos algorítmicos, teoremas, construcciones y las diferentes formas de la fijación; principio de reducción, para la Educación Primaria su concreción más común es la de reducción

de un problema a otro ya resuelto, a partir de utilizar los conocimientos y habilidades adquiridos en la solución de una nueva tarea.

De manera análoga, el principio de búsqueda de relaciones y dependencias, le permite al escolar establecer nexos entre los contenidos matemáticos, buscar relaciones generales de colateralidad o subordinación, las que pueden ser de igualdad, de desigualdad, de parte y todo, de paralelismo, de perpendicularidad, de inclusión y de pertenencia.

El programa heurístico consta además de reglas heurísticas, las que constituyen impulsos de búsqueda de nuevos conocimientos y no sugieren directamente la idea de solución, pero ofrecen recomendaciones para encontrarla. El maestro puede mediante ellas dar niveles de ayuda que expresen las acciones y operaciones a realizar en la búsqueda de los medios y de las vías para solucionar un problema. Se utilizan para guiar el pensamiento a partir de sugerencias, indicaciones o preguntas. Se consideran generales las que se aplican a la búsqueda de la idea de solución a variados tipos de problemas y las especiales a las que se aplican a un tipo específico de problema.

Asimismo, reconocer y rescatar las estrategias heurísticas, como procedimientos en la búsqueda de medios matemáticos para solucionar un problema y sus particularidades, es reverenciar la trascendencia de la inducción y deducción en el aprendizaje. Este aspecto está indisolublemente ligado a la concepción de que el maestro debe enseñar a los escolares a solucionar problemas.

Las relaciones que se establecen en el proceso de solución de problemas matemáticos entre los conceptos y procedimientos generalizadores favorecen la formación de operaciones lógicas del pensamiento; sin embargo, no existe un programa concreto para el logro de este objetivo, de ahí que este proceso se realice de forma espontánea.

Es por ello que la estructuración del contenido matemático no puede darse desde una sola perspectiva del contenido, sino desde los nexos y relaciones que se establecen entre los conocimientos, las

habilidades, los hábitos, las capacidades, los sentimientos, los valores, a partir del dominio del contenido, lo que permite la concreción de la estructuración curricular contextualizada a las nuevas exigencias, en correspondencia con la relación que se produce entre las diferentes materias de enseñanza en la Educación Primaria.

4. Programa heurístico para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, en el escolar primario

Se concibe el programa heurístico como una organización estructurada de procedimientos, desde un objetivo especial, en el caso que ocupa al presente trabajo, la formación en los escolares primarios de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización. Su esencia está en el empleo de métodos cognoscitivos matemáticos, según reconoce Guétmanova (1989); para que a partir de su aprovechamiento eficiente permita que el pensamiento sea lógicamente correcto, es decir que sea preciso, exacto y argumentativo.

La búsqueda de relaciones que permitan separar lo fundamental de lo secundario, percibir de modo crítico los conceptos, juicios y razonamientos, clasificación de los más diversos conceptos, seleccionar formas de demostración de sus razonamientos y refutación de los falsos, como esencia del programa, permite encontrar vías de solución a los problemas que se proponen al escolar como exigencia del objetivo del nivel, del ciclo o del grado y favorece la formación de operaciones lógicas del pensamiento. Su función heurística se sustenta en los referentes asumidos de la enseñanza heurística, sobre los principios, reglas y estrategias.

Se elabora para darle respuesta a la necesidad de coordinar las relaciones de complementación y subordinación que se da entre los elementos Conceptos generalizadores del contenido matemático y Procedimientos generalizadores del contenido matemático. Desde esta perspectiva, este nuevo elemento establece su concepción al determinar su contenido, lo que constituye la base para establecer la relación

con el último elemento que integra el subsistema, que favorece la completitud del mismo. Su estructura está concebida a partir de:

Título: Programa heurístico para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, en el escolar primario .

Objetivo: Estimular, desde la búsqueda de vías de solución a los problemas matemáticos, la formación de las operaciones lógicas de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares primarios.

Intención: Capacitar a los maestros primarios para articular los fundamentos acerca de la formación del pensamiento lógico y los nexos entre operaciones lógicas y la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, para concretar la formación de las operaciones lógicas de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares primarios.

Contenido:

Para la formación de las operaciones lógicas de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares primarios a través de la solución de problemas matemáticos se precisa de la apropiación del contenido de enseñanza de tal manera que puedan aplicarlos a nuevas situaciones. Es por ello que se deben realizar actividades variadas, diferenciadas, necesarias y suficientes, mediante las cuales se despliegue su potencial cognoscitivo y realicen las operaciones lógicas del pensamiento.

Para el logro de esta intención se requiere la precisión de los conceptos, juicios y razonamientos con los que pueden operar los escolares, en torno a la formación de las operaciones lógicas. Esto requiere que el contenido sea derivado desde la precisión de los saberes: conocimientos, habilidades, procedimientos y destrezas y las relaciones que se establecen entre ellos.

Su materialización debe concebirse desde la planificación de actividades que contengan como rasgo esencial las relaciones con: los procedimientos asociados a las operaciones lógicas, las habilidades

generales y específicas y los aspectos generales para la solución de problemas matemáticos. En este sentido, al enseñar a solucionar problemas, las exigencias, indicaciones y los niveles de ayuda se orientan en función de que los escolares descompongan el todo en sus partes, describan por separado cada parte, establezcan semejanzas, diferencias, semejanzas y diferencias, separen cualidades, planteen ideas generalizadoras y arriben a conclusiones parciales y totales.

Asimismo y en correspondencia con lo anterior, las actividades deben propiciar, en el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, que los escolares reelaboren, confronten, completen, transformen, valoren, elaboren y busquen vías para la solución de problemas matemáticos, todo lo cual facilita la apropiación del contenido desde un adiestramiento de las operaciones lógicas.

Modo de implementación: Su inserción en la práctica escolar debe darse de manera natural en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Primero desde la Matemática, para favorecer modos de actuación profesional que le permitan al maestro extrapolar esto a todo el proceso que dirige.

Esta concepción de programa no contradice las orientaciones metodológicas pues parte del reconocimiento de los objetivos y el fin del Modelo de Escuela Primaria. Se sustenta en la concepción curricular, desde la perspectiva desarrolladora de la enseñanza y el aprendizaje.

El programa se implementa a través de diferentes variantes didácticas, tales como: software educativo, multimedia, folleto, compendio, proyectos educativos y de investigación. En este trabajo se ejemplifica con la propuesta del folleto “La solución de problemas matemáticos: su contribución a la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios”.

5. Estructuración del contenido para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos

La enseñanza de la solución de problemas matemáticos, en la Educación Primaria, está estructurada a partir de niveles de complejidad determinados por las estructuras matemática y verbal de los problemas y

generalmente se trabajan dos tipos de habilidades: la solución y la elaboración de problemas. Estos criterios de estructuración curricular, en este trabajo se enriquecen por el autor, para que desde el logro de un aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, como consecuencia de su enseñanza, se potencie la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, en los escolares.

En este sentido se precisan los siguientes criterios:

1. Desarrollar, además de la solución y elaboración de problemas, otros tipos de habilidades, tales como: reelaborar, confrontar, completar, transformar y valorar problemas matemáticos.

Para ello se hace necesario ofrecer una justificación didáctica que permita su inserción coherente en el programa de la Matemática de cualquier grado de la Educación Primaria. Así se considera:

- Reelaborar problemas: Habilidad para reproducir un problema sin alterar su esencia. Se trata de, sobre la base de un proceso analítico-sintético, plantear nuevamente el problema, de manera que conserve su contenido y forma.
- Confrontar problemas: Habilidad para establecer nexos entre los componentes de un problema, o entre estos y las posibilidades que tiene el escolar para solucionarlo, o entre los componentes de diferentes problemas. Permite determinar semejanzas y diferencias, adentrarse en la esencia de un problema, identificar las relaciones que se establecen intra e inter problema(s), de manera que posibilite hacer generalizaciones sobre: el contenido del problema, las posibilidades de solución y las relaciones que se establecen para su solución.
- Completar problemas: Habilidad para agregar a un problema los componentes necesarios para su solución que no son dados. Va más allá de añadir un dato de magnitud, también se pueden establecer nuevas relaciones y exigencias, aumentar la cantidad de preguntas, entre otras. Debe ser un proceso que se realice de manera consciente, que implique pensamiento.

- **Transformar problemas:** Habilidad para variar los elementos dados en un problema. Las condiciones bajo las cuales se debe realizar la transformación han de ser establecidas a partir del contenido y la forma del problema. Se pueden modificar el planteamiento del problema, las relaciones que se establecen, las interrogantes y exigencias. Todo como resultado de la realización del pensamiento, de manera que el escolar pueda explicar, justificar, argumentar y valorar las transformaciones realizadas.
- **Valorar problemas:** Habilidad para emitir criterios y juicios sobre el contenido de un problema y la posibilidad de su solución. Es necesario que, al solucionar un problema, el escolar realice un análisis crítico de este, sepa a qué se enfrenta, critique, estime, juzgue, aprecie, evalúe, tanto las condiciones que se ofrecen como sus posibilidades para descubrir la vía de solución.

Estas habilidades, al ser insertas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, favorecen la realización de las operaciones lógicas del pensamiento. Por consiguiente, se desarrolla un proceso en el que conscientemente los escolares participan en la obtención del nuevo conocimiento. Por otro lado, el reconocimiento del nivel de desarrollo en que se encuentren, en el cual el diagnóstico desempeña un papel decisivo, constituye una premisa esencial para ello.

2. La enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos deben estructurarse por etapas que permitan potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento de forma gradual y que asegure el desarrollo de habilidades en el escolar.

Este criterio permite estructurar la solución de problemas matemáticos de forma que sea un objetivo de enseñanza y no solo un medio para fijar conocimientos. Las etapas que se conciben, desde este criterio, proporcionan a los maestros un trabajo más organizado y dirigido a potenciar la formación de operaciones lógicas través de la solución de problemas matemáticos. Se determinan a partir de la sistematización teórica y empírica realizada, así como del análisis de los objetivos de la Educación Primaria que responden a la esfera del desarrollo del pensamiento. Se proponen las siguientes:

Etapa 1: Formación de una experiencia. Consiste en la apropiación de conocimientos, procedimientos, hábitos, habilidades y conceptos del saber matemático, en vínculo con la herencia cultural del escolar en su contexto. Permite el logro de los objetivos propuestos en cuanto a la formación de su pensamiento lógico, en este sentido, el contenido a tratar debe constituir la base para que el escolar se enfrente con éxito a los problemas matemáticos y pueda resolver las diferentes situaciones que relacionadas con el proceso de solución les sean planteadas. En síntesis, emplear lo aprendido en función de la solución de problemas y no limitar la solución de problemas a la ejercitación del contenido tratado.

Etapa 2: Adiestramiento para el trabajo con problemas. Enseñar al escolar a solucionar problemas se logra no solo cuando este los soluciona con o sin la ayuda de otra persona. Ofrecerles herramientas heurísticas y algorítmicas favorece este proceso, al permitir el logro de los objetivos. Por eso el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática debe estructurarse de forma que antes de pretender que el escolar solucione problemas, esté preparado para hacerlo, es decir, posea los conocimientos necesarios y sepa cómo operar con ellos ante una situación de carácter problémico.

Etapa 3: Trabajo independiente con problemas. En ella la esencia radica en enfrentar al escolar a diversos tipos de situaciones que favorezcan la formación de operaciones lógicas del pensamiento, tales como: reelaborar, valorar, confrontar, completar, transformar, elaborar y solucionar problemas.

Etapa 4: Aplicación a nuevas situaciones. Al enfrentarse a nuevas situaciones el escolar se ve, en múltiples ocasiones, en la necesidad de recurrir al pensamiento para resolverlas, en consecuencia, la solución de problemas matemáticos debe concebirse sobre la base de la aplicabilidad de los logros obtenidos a nuevas situaciones, tanto en el ámbito escolar como en la vida cotidiana.

Desde este criterio, las etapas no constituyen una fórmula para estructurar el contenido, ni han de entenderse como rígidas, pues se interconectan y complementan en la medida en que el objetivo del maestro se materialice en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. Para el tratamiento al contenido matemático, los problemas a trabajar deben estar concebido previamente, lo que permite determinar qué se debe lograr en el escolar para crear la experiencia necesaria y con posterioridad, adiestrarlos para la solución de estos problemas.

La organización del contenido a partir de problemas como una variante didáctica satisface una de las tendencias actuales de la enseñanza de la Matemática. Los problemas y tareas a realizar se deben seleccionar a partir de criterios desde el punto de vista del desarrollo intelectual del escolar. Es necesario hacer énfasis en el tipo de habilidad, el nivel de complejidad que presenta el problema, la relación con la unidad temática que se trabaja y el predominio de la realización de una operación del pensamiento con respecto a las demás, en correspondencia con las necesidades del escolar.

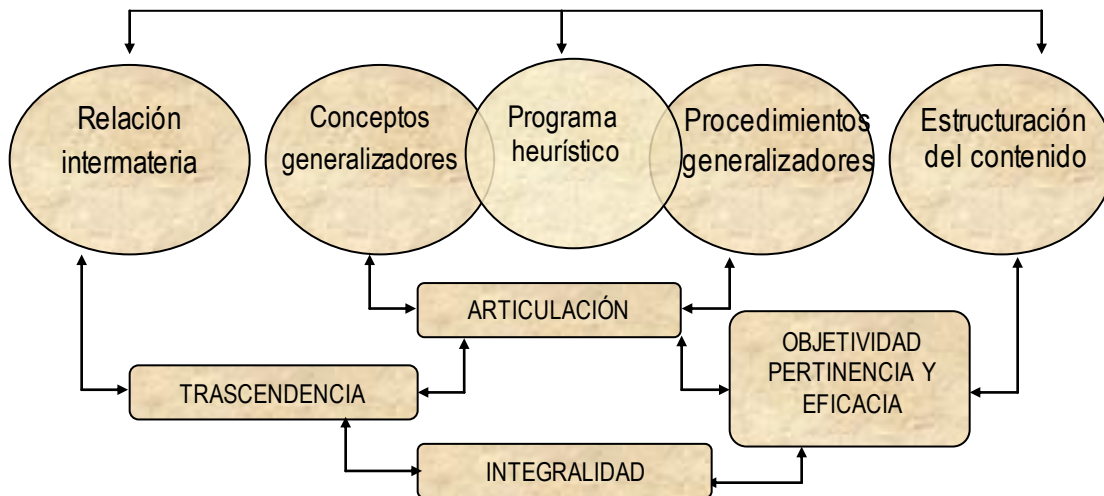


Figura 3. Relaciones que se establecen en el subsistema Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares

La relación intermateria, como elemento inicial, cumple la tarea de dinamizar las relaciones que se establecen en este subsistema, por cuanto, posibilita aprovechar de manera coherente las potencialidades del currículo escolar de la Educación Primaria y concretarlas a la solución de problemas. Este elemento permite integrar los saberes de las diferentes asignaturas para fortalecer la formación de

operaciones lógicas a través de la solución de problemas de forma que esta se convierta en un objetivo del nivel que transversalice el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las relaciones de complementación que se dan entre los conceptos y procedimientos generalizadores, al coordinarse mediante el programa heurístico, logran la articulación del contenido; y de su relación con la estructuración de este para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, deviene su objetividad, pertinencia y eficacia, en consonancia con la función que cumple el segundo subsistema en el Modelo Didáctico, que al dinamizarse con la relación intermateria le imprime trascendencia, lo que posibilita la formación integral de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos como regularidad de cierre en su dialéctica interna.

El cuarto elemento concreta la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria. Muestra las potencialidades del contenido matemático para el logro de tal fin. Al relacionarse con los demás elementos del subsistema posibilita que se revele como regularidad la integralidad del contenido matemático para la formación de operaciones lógicas del pensamiento.

Desde la perspectiva de estos argumentos, a partir de reconocer los elementos que integran el segundo subsistema **Marco curricular para la formación de operaciones lógicas**, del Modelo Didáctico que se presenta, se considera que el rasgo que revela la existencia de una nueva cualidad, derivada de la objetividad, pertinencia, eficacia y trascendencia devenida de las relaciones que se dan entre los elementos del subsistema, en esta contribución teórica, está dado en la **integración de las potencialidades del currículo escolar para la formación de operaciones lógicas del pensamiento en el escolar primario a través de la solución de problemas matemáticos**. Se caracteriza por la articulación de los contenidos de la asignatura Matemática y de esta con el resto del currículo escolar,

para la sistematización de saberes, que permitan el desarrollo integral de la personalidad del escolar de forma general, en correspondencia con las características de cada momento del desarrollo por los que atraviesa el escolar primario y la formación de operaciones lógicas del pensamiento de forma particular.

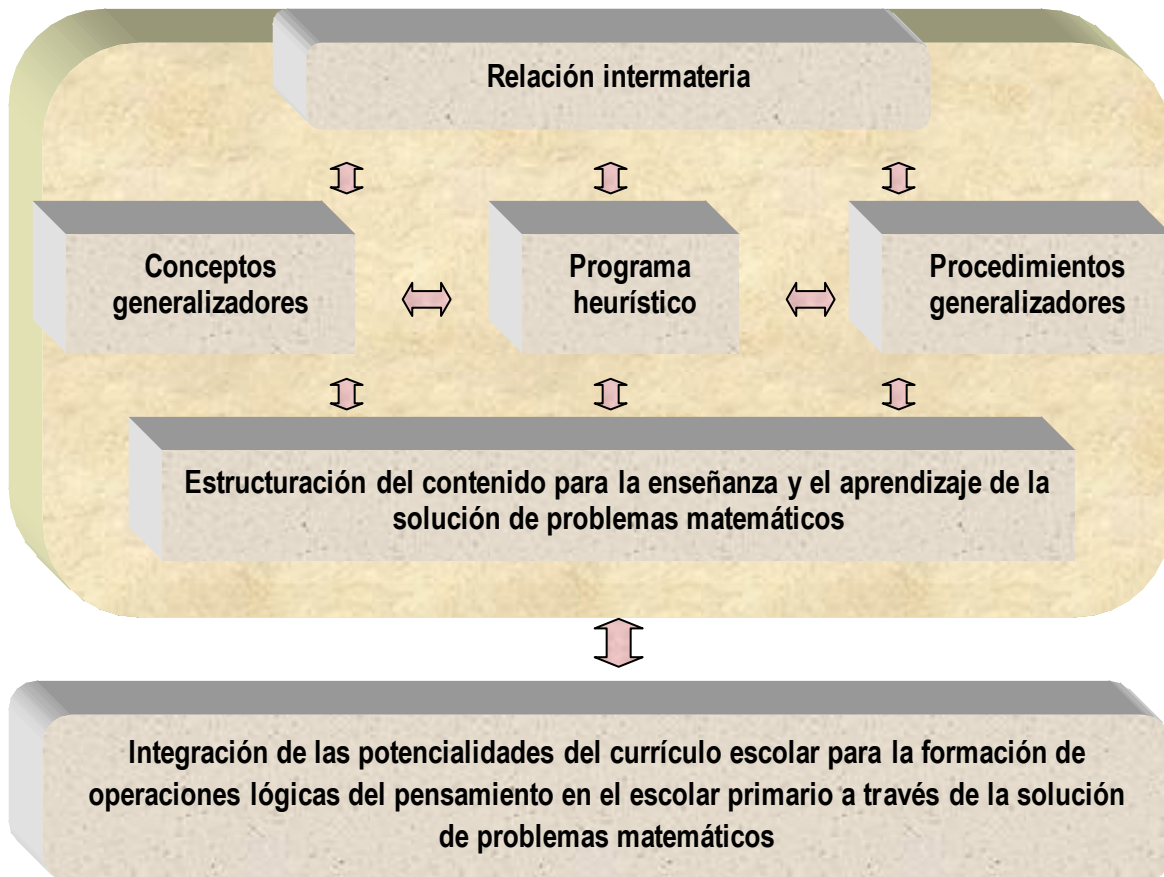


Figura 4. Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares

Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar

El rasgo esencial que distingue este subsistema está dado en que por su naturaleza ofrece referentes teóricos para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización a través de la solución de problemas matemáticos; que en síntesis constituyen fundamentos didáctico-metodológicos que son esenciales para la dirección de la enseñanza y la concepción de un aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

Constituyen elementos de este subsistema, los siguientes:

- 1. Definición del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar.**
- 2. Caracterización como método para la concepción y planificación de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.**
- 3. Estructura del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar.**

En la dinámica interna de este subsistema se parte de definir el Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar. Desde esta posición teórica se fundamenta un método que vincula dialécticamente su intencionalidad educativa, al reconocer que desde el proceso pedagógico se contribuye a la formación del pensamiento lógico y su intencionalidad didáctica, al direccionar desde el proceso de enseñanza-aprendizaje la formación de operaciones lógicas. Es así como el segundo elemento argumenta que la formación de operaciones lógicas del pensamiento depende, en gran medida, de la concepción que se tenga de una enseñanza que la favorezca y de estilos de aprendizajes que permitan no solo la apropiación del contenido, sino de su internalización para su desempeño en la vida. Su concreción y viabilidad en la práctica formativa de la Educación Primaria se conciben mediante la estructuración. En ella se determinan las partes que lo integran para hacerlo realizable.

La particularidad del campo que se investiga implica que en este subsistema, desde las inconsistencias teóricas detectadas, se precise que no basta con argumentos que resuelvan la contradicción interna que ellas generan. Se requiere, además, saber cómo contextualizar todos estos presupuestos teóricos al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El impetuoso avance de la ciencia y la técnica, así como de las nuevas exigencias que desde el punto de vista social y didáctico se le asignan a la Matemática en la Educación Primaria, en torno a la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas, requiere de nuevos métodos que activen el aprendizaje

desarrollador en los escolares. Esto ratifica la necesidad de proponer un método que lo favorezca.

Definición del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar

El método se argumenta a partir de los presupuestos asumidos en el trabajo y se justifica por la necesidad de promover una enseñanza que propicie un aprendizaje protagónico y que articule las potencialidades del contenido matemático con las del escolar en su formación y desarrollo. Delimitar mediante qué vía lograr el cumplimiento de los objetivos planteados respecto a la formación del pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria constituye su objetivo. Ello potencia, desde la arista cognitiva-afectiva, condiciones idóneas para el aprendizaje de conceptos, de procedimientos, el desarrollo de habilidades y destrezas que en síntesis configuran la formación de operaciones lógicas del pensamiento.

La indagación sobre métodos específicos que favorezcan la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, permite afirmar que en la bibliografía consultada no se encontró alguno que satisfaga las exigencias que dan pie a esta investigación. De ahí la necesidad del método que se propone. En las consultas realizadas hay varias definiciones y clasificaciones de métodos. Para este trabajo se toma como punto de partida lo planteado al respecto por Zilberstein (1999), el que lo considera como un sistema de acciones que regulan la actividad del maestro y los escolares en función del logro de los objetivos.

El **Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar** se entiende como un sistema de procedimientos, operaciones y acciones que integran armónicamente los rasgos esenciales de los métodos productivos y que se distinguen por explicar la enseñanza de la solución de problemas matemáticos a través de etapas que vinculan las potencialidades del contenido

con las del escolar. Sus acciones promueven que el escolar participe, explícitamente, con sentido de pertenencia, con compromiso y disposición en la apropiación del contenido que le permita enfrentarse a los problemas de la vida.

En síntesis, el método propuesto consiste en la realización de actividades que potencien la formación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, a través de la solución de problemas matemáticos; a partir de lograr que el pensamiento lógico se forme bajo el signo de la unidad de su contenido y su forma.

Caracterización como método para la concepción y planificación de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos

En el contenido matemático se dan determinadas relaciones que lo estructuran de forma sistémica. De ahí su potencialidad para el logro del objetivo del presente estudio. En la precisión del método propuesto para la solución del problema que se investiga se determinan como rasgos esenciales:

- Una organización y planificación de la materia de enseñanza acorde con el momento de desarrollo alcanzado por los escolares.
- Integra lo teórico, lo práctico y lo problémico, en función de que los escolares puedan comprender, completar, transformar, confrontar, valorar, reelaborar, formular, resolver y socializar diferentes problemas matemáticos.
- Concibe la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, no como el momento en el que se enfrenta al escolar a la solución de un problema determinado, ya sea bajo la dirección del maestro o de forma independiente, sino durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esta posición permite que todo cuanto se haga en esta asignatura vaya dirigido a la preparación de los escolares para que solucionen problemas, es decir, poner los conocimientos matemáticos en función de la solución de problemas.

- Se basa en los criterios para la estructuración de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria, precisados en el segundo subsistema del Modelo Didáctico y sus potencialidades para la formación de operaciones lógicas del pensamiento. Su articulación constituye uno de sus rasgos.

Lo anterior presupone que las actividades que se realicen propicien que primeramente los escolares se apropien del contenido, es decir, la formación de una experiencia de conceptos, conocimientos, procedimientos, habilidades y relaciones. Esto implica el desarrollo de herramientas heurísticas necesarias para solucionar problemas matemáticos, unido al reconocimiento de la necesidad del trabajo independiente con problemas matemáticos y finalmente su aplicación en la vida cotidiana, al tener como punto de referencia el resultado derivado del diagnóstico en correspondencia con las manifestaciones de las operaciones lógicas del pensamiento por momentos del desarrollo en el escolar primario.

Estructura del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar

Establecida la concepción del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar, se hace necesario determinar su estructura, a partir de reconocer que los procedimientos que se proponen constituyen la base del aporte práctico de la investigación, porque devienen de los postulados teóricos de la modelación realizada, pero su carácter es eminentemente metodológico. Su estructura está concebida a partir de:

- 1- Sistema de procedimientos para la materialización del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar.
- 2- Operaciones que singularizan el sistema de procedimientos.
- 3- Acciones que concretan su aplicación en la práctica.

Lo sistémico de la estructura del método propuesto parte de reconocer la indisoluble unidad y la completitud que se logra entre sus elementos. Se reconoce, a pesar de ello, que como sistema se determina la jerarquía que se establece, las funciones que cumplen cada uno de ellos, las relaciones y nexos.

Así, los procedimientos, en vínculo con sus operaciones y acciones, son los siguientes:

Primer procedimiento: Exploración y valoración de la concepción curricular para la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, de las potencialidades de los maestros para dirigir la enseñanza de la solución de problemas y de los escolares para su aprendizaje.

Operaciones:

1. Determinación de los objetivos de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
2. Precisión de los contenidos para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
3. Diagnóstico acerca del conocimiento que poseen los maestros sobre la enseñanza de la solución de problemas y en los escolares sobre su aprendizaje.

El objetivo, como componente rector en el proceso de enseñanza-aprendizaje, direcciona las operaciones a realizar; de ahí la necesidad de determinar cuáles objetivos se deben lograr en la solución de problemas matemáticos en los diferentes grados de la Educación Primaria para seleccionar los contenidos y métodos que posibiliten el logro de estos. Lo anterior constituye una premisa para diagnosticar el estado real de maestros y escolares y determinar la efectividad de las estrategias curriculares para cumplir tales fines.

Son **acciones** de este procedimiento metodológico:

- Determinar los objetivos generales a lograr a través de la solución de problemas matemáticos y los particulares para cada unidad temática y actividades específicas a realizar.
- Concretar conocimientos, habilidades, conceptos, procedimientos, relaciones entre conceptos, entre procedimientos y afectivo-motivacionales, para la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización.
- Determinar las potencialidades y limitaciones de los escolares para solucionar problemas.
- Determinar las potencialidades y limitaciones de los maestros para dirigir la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas.
- Precisar las estrategias curriculares por ciclos y grados sobre la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Segundo procedimiento: Organización y enfoque de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Operaciones:

1. Selección de los problemas matemáticos generadores de contenido y potenciadores de operaciones lógicas del pensamiento.
2. Inclusión de los nuevos criterios de la estructuración de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
3. Concreción de la lógica del desempeño de los maestros y escolares en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Los objetivos de la solución de problemas matemáticos precisan los criterios bajo los cuales se estructura el contenido de enseñanza de la solución de problemas en la Educación Primaria en Cuba.

Estos criterios se enriquecen a partir de otros que se proponen en este trabajo, lo que favorece que se creen las condiciones para la correcta vinculación entre la teoría y la práctica en relación con las operaciones lógicas del pensamiento.

Son **acciones** de este procedimiento:

- Determinar las exigencias de la solución de problemas según los objetivos del ciclo y el grado.
- Determinar los criterios a tener en cuenta para la selección de los problemas generadores de contenido y potenciadores de operaciones lógicas del pensamiento.
- Determinar los problemas matemáticos a trabajar y los tipos de tareas a realizar por los escolares.
- Determinar las relaciones entre los conceptos y procedimientos esenciales que se han de establecer en la solución de los problemas que se planteen.
- Determinar las habilidades generales y específicas necesarias para la solución de los problemas matemáticos seleccionados.
- Establecer las relaciones entre el contenido de enseñanza de las diferentes unidades y los tipos de tareas relacionadas con el tratamiento a los problemas matemáticos que se planifican.
- Planificar la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas a partir de las etapas propuesta en el segundo subsistema del Modelo Didáctico.

Tercer procedimiento: Concreción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Operaciones:

1. Implementación de las exigencias de la solución de problemas matemáticos según los objetivos del ciclo y el grado.
2. Materialización, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, de las nuevas exigencias para la formación de las operaciones lógicas análisis, síntesis, comparación,

abstracción y generalización, a través de la solución de problemas.

3. Evaluación y control de los resultados de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas para la formación de operaciones lógicas.

Independientemente de la utilidad de los problemas para el desarrollo de habilidades matemáticas y la apropiación de nuevos conocimientos, es conveniente estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera que los contenidos matemáticos se pongan en función del proceso de solución de problemas. Para ello resulta necesario saber en cada unidad temática qué tareas se les plantean a los escolares, para que en el desarrollo de las diferentes clases se creen las condiciones necesarias y suficientes para que solucionen los problemas matemáticos con mayor independencia y eficacia.

Son **acciones** de este procedimiento:

1. Implementar alternativas didácticas, a partir de los objetivos a lograr en el nivel, en el ciclo y en el grado, para formar las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
2. Conformar un clima afectivo-motivacional adecuado que favorezca una disposición positiva entre escolar-problema-tarea docente.
3. Evaluar el estado de la formación de operaciones lógicas a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

La concreción de los tres procedimientos, sus operaciones y respectivas acciones en la práctica educativa deviene como aporte práctico del presente trabajo en **recomendaciones metodológicas** para la aplicación del método elaborado por maestros y directivos de la Educación Primaria. Su realización promueve una concepción de enseñanza y aprendizaje de solución de problemas matemáticos que estimule la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización.

Recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar

1. Realizar un estudio de los programas de Matemática y establecer la correspondencia entre los objetivos, el contenido de enseñanza y las particularidades psicopedagógicas de los escolares a partir del diagnóstico y los momentos del desarrollo. Esto permite determinar los objetivos generales y particulares para cada unidad, así como las potencialidades que ofrece la solución de problemas para la formación de operaciones lógicas del pensamiento y las actividades específicas a realizar.
2. Seleccionar, ordenar y establecer una secuencia lógica de los contenidos para darle tratamiento adecuado a la formación de las operaciones lógicas del pensamiento.
3. Determinar los contenidos que aglutinan las esencias de los conceptos y procedimientos, para el uso de alternativas didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
4. Diagnosticar los niveles de desempeño cognitivo de los escolares a través de la solución de problemas matemáticos.
5. Diagnosticar el desempeño profesional de los maestros para la dirección de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos; con énfasis en: el conocimiento de las manifestaciones de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares por momentos del desarrollo; las potencialidades del aprendizaje de la solución de problemas matemáticos y el conocimiento de los fundamentos teórico-metodológicos sobre la formación y desarrollo del pensamiento lógico y la solución de problemas matemáticos.
6. Precisar las estrategias curriculares a implementar en los diferentes grados para la formación de las operaciones lógicas. En la concepción de estas se debe tener en cuenta: los objetivos a alcanzar por etapas, el contenido, las condiciones objetivas y subjetivas con que se cuenta, las fortalezas, debilidades, amenazas y riesgos asociados que pueden incidir en el cumplimiento de los objetivos.

7. Precisar la selección adecuada de combinación de métodos de enseñanza, la delimitación de tareas y responsabilidades, la creación de un ambiente de cooperación y confianza, la interiorización de la necesidad de la preparación constante, del estudio independiente, de la consulta oportuna, de investigaciones, la realización de proyectos y la aplicación de alternativas didácticas.
8. Implementar las exigencias, según las etapas para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos de manera gradual, de forma que el logro de un objetivo específico se convierta en condición necesaria para el logro de otro cuyo nivel de exigencia sea superior.
9. Adiestrar al escolar con los conocimientos necesarios para solucionar problemas y precisar el desarrollo de habilidades que potencian la formación de las operaciones lógicas. Entre otras: completar, reelaborar, transformar, confrontar, valorar, elaborar y solucionar problemas matemáticos.
10. Realizar, sobre la base de la selección de los problemas generadores de contenido, tipos de tareas para cada unidad temática, grado y ciclo; en correspondencia con las relaciones de conceptos, de procedimientos, las afectivo-motivacionales y las habilidades generales y específicas necesarias para la formación de las operaciones lógicas del pensamiento.
11. Aplicar el folleto "La solución de problemas matemáticos: su contribución a la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios", como una alternativa didáctica, entre las que puede elaborar el maestro a partir de sus condiciones concretas y la de su grupo escolar.
12. Analizar el estado de formación de las operaciones lógicas. Su valoración debe integrar lo cuantitativo y lo cualitativo, así como potenciar la autoevaluación para el desarrollo del escolar.
13. Conformer la transformación del grupo escolar a partir de la valoración y la contrastación de los resultados socializados, mediante el cuestionamiento crítico de su propio patrón de resultados, de su alcance y de su desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje en general y de la Matemática en particular, con énfasis en la solución de problemas.

En síntesis, el **Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar** concreta las funciones teórica y didáctica de los restantes subsistemas del Modelo Didáctico. Su implementación contribuye a la concepción de una enseñanza y un aprendizaje de la solución de problemas matemáticos que potencien la formación de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares, en correspondencia con la concepción de un aprendizaje desarrollador, aspiración que concreta el fin del Modelo de Escuela Primaria en Cuba.

En los elementos que integran este subsistema, se considera que el rasgo o característica que revela la existencia de una nueva cualidad está dado por la **dinamización de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos como contenido**, entendida como la dirección de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos como un objetivo en sí, cuya finalidad es, además de fijar contenidos dados y desarrollar habilidades, la formación de operaciones lógicas del pensamiento en el escolar primario, en correspondencia con los momentos del desarrollo; porque en la medida en que este se apropia del conocimiento que le permite el descubrimiento de lo nuevo sobre la base de una adecuada formación de las operaciones lógicas del pensamiento, utiliza sus saberes desde el empleo de métodos activos como sujeto protagonista en su aprendizaje .



Figura 5. Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar

Las relaciones, tanto dialécticas como de contenido, que se establecen entre los subsistemas, revelan desde la totalidad del Modelo Didáctico que se propone, los fundamentos de la formación de operaciones lógicas del pensamiento y desde la singularidad de las partes, precisan cómo se constituyen elementos esenciales para la dirección de la enseñanza y del aprendizaje de la solución de problemas matemáticos como potenciadores de modos de actuación profesional.

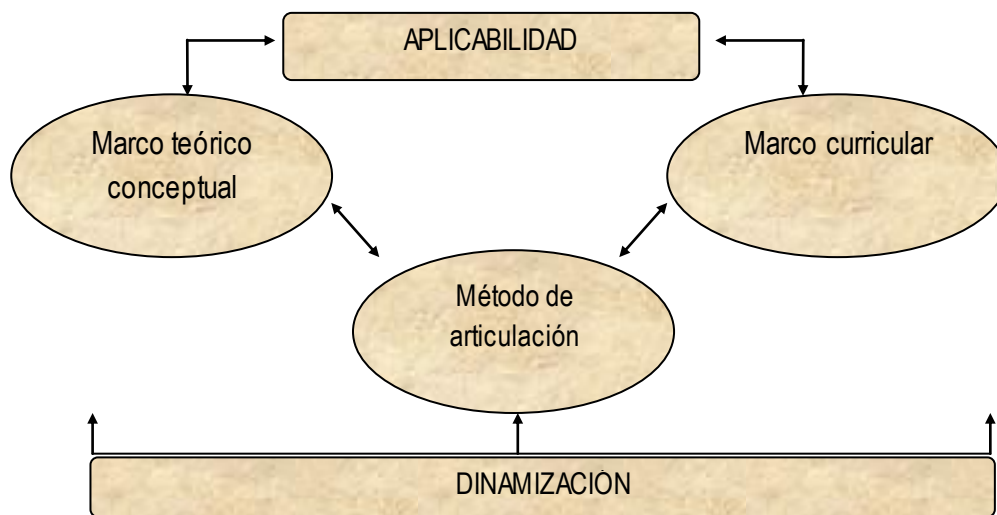


Figura 6. Relaciones que se establecen entre los subsistemas del Modelo Didáctico

Derivado del análisis, en conclusión, de las relaciones que se establecen entre los subsistemas del Modelo Didáctico, se manifiesta como cualidad resultante en su integralidad, **la coherencia de la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos para la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares primarios**; lo que significa la planificación, organización, ejecución y control de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática intencionalmente dirigido, a partir del currículo de la Educación Primaria, en correspondencia con las manifestaciones de las operaciones lógicas por momentos del desarrollo en el escolar y las potencialidades que ofrece la solución de problemas matemáticos para su formación, esencia del logro del fin de esta enseñanza.

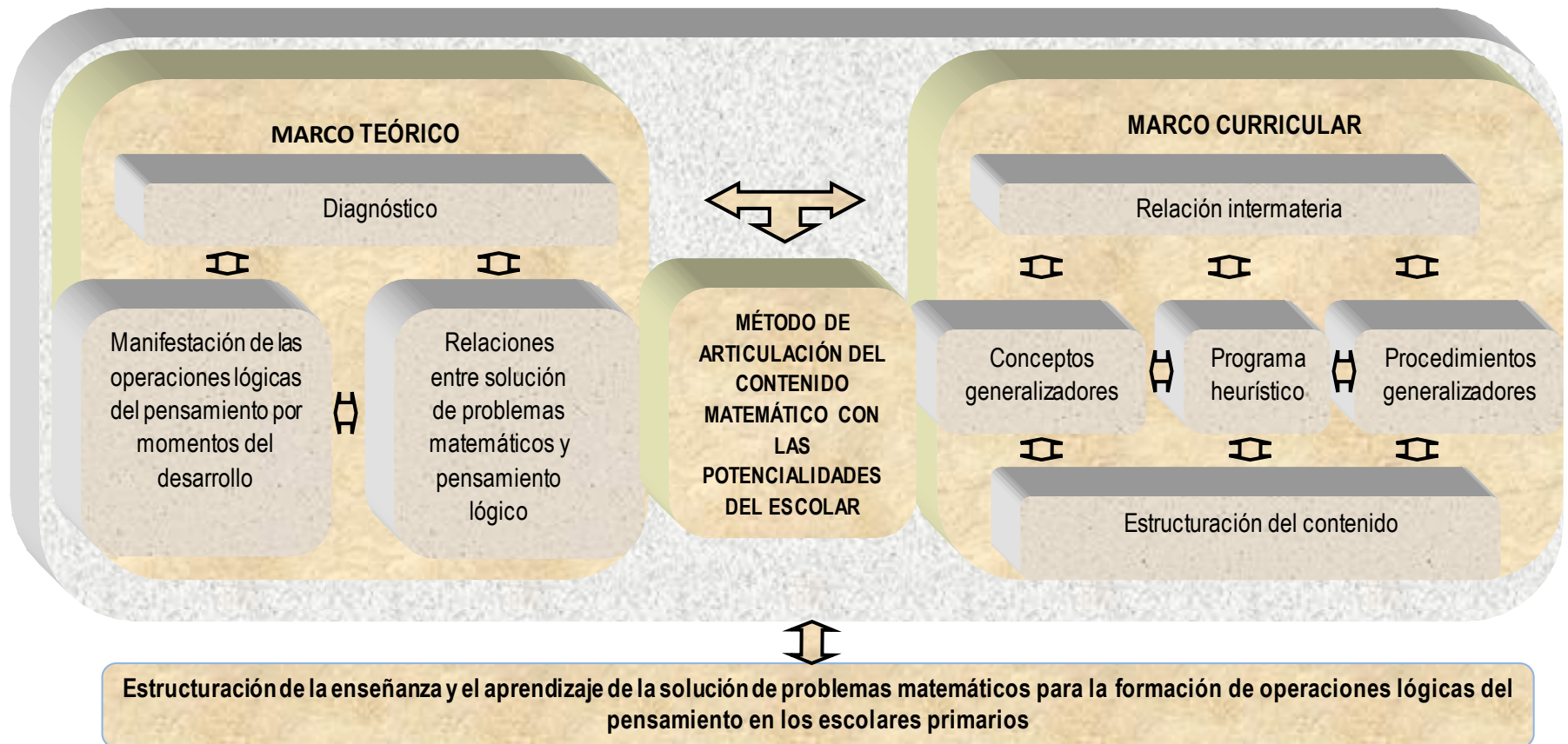


Figura 7: Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

- Este capítulo presenta un Modelo Didáctico que favorece la incorporación de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos como núcleo de la formación de las operaciones lógicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, para la formación integral del escolar. Constituye un recurso para la organización del contenido matemático desde las potencialidades del currículo y la solución de problemas matemáticos, sustentado en lo sistémico-estructural-funcional, que tiene como base epistémica el enfoque histórico-cultural, las tradiciones psicopedagógicas cubanas, vistas desde el aprendizaje y la enseñanza desarrolladores y la concreción para la política educativa.
- La argumentación estructural funcional reconoce el nexo entre los subsistema que lo integran: Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas, Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares y el Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar, los que se complementan, subordinan y coordinan para desde su visión de todo y parte explicar esta formación en la Educación Primaria.
- La coherencia teórica entre los elementos que integran los subsistemas permite a los maestros y directivos de la Educación Primaria obtener una visión holística de la articulación que requiere la formación de operaciones lógicas del pensamiento en escolares primarios, como esencia de su formación integral.
- La aplicación de esta concepción del Modelo Didáctico se prevé a partir de recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del método que se propone, lo que favorecer la preparación de maestros y directivos para concebir la formación integral del escolar primario, sustentadas en alternativas didácticas que se ejemplifican en el folleto de actividades elaborado.

**Capítulo 3. VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA DEL MODELO DIDÁCTICO Y DE LA
APLICABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS**

3. VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA DEL MODELO DIDÁCTICO Y DE LA APLICABILIDAD DE LAS RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

En este capítulo se exponen los resultados de la socialización en la búsqueda de consenso en torno a la contribución teórica que se presenta y del sistema de procedimientos del método que se elabora, a partir de sus recomendaciones metodológicas, lo que permite valorar la concreción y validación de su incidencia en la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios. A partir de este momento se realiza un análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenidos.

Esta investigación se inicia en el curso 2008-2009 y transita por las siguientes etapas:

1. Estudio inicial del problema a partir de la realización de actividades correspondientes a la etapa factoperceptual.
2. Análisis de las regularidades obtenidas en el estudio inicial realizado, lo que posibilita la concepción del Modelo Didáctico.
3. Constatación de la validez teórica y práctica del Modelo Didáctico y del sistema de procedimientos y sus recomendaciones metodológicas.

En el análisis de la pertinencia del Modelo Didáctico se tienen en cuenta los criterios obtenidos por el grupo de expertos seleccionados, los resultados de la realización de varios talleres de reflexión crítica, el intercambio con especialistas, así como su aplicabilidad a través de la implementación parcial en la práctica escolar. Para ello se aplicaron diversos instrumentos de la investigación científica que permiten valorar la concreción de la propuesta.

3.1. Análisis de los resultados de la consulta a expertos para la evaluación de la pertinencia del Modelo Didáctico

Para evaluar la pertinencia del Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria se utilizó el criterio de expertos, los que fueron consultados para la evaluación inicial y permanente de la propuesta. La selección de los expertos fue realizada mediante la autovaloración de los candidatos. A partir de una cifra inicial de 30 profesionales, conformada por 10 maestros, seis jefes de ciclo, cuatro directivos de la dirección municipal y provincial de la Educación Primaria, cinco directivos de escuelas primarias, y cinco profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”.

Se seleccionan finalmente, según el Método Delphy de selección y ponderación, 20 expertos de la siguiente manera: dos metodólogos de la dirección provincial de educación, cinco profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas, dos metodólogos municipales, tres directores de escuelas primarias, cuatro jefes de ciclo y cuatro maestros. Para la selección de los 20 expertos se tiene en cuenta el resultado del proceso de autovaloración para la determinación de su coeficiente de conocimiento (K_c) y argumentación (K_a) y posteriormente el coeficiente de competencia $K\frac{1}{2}$ ($K_c + k_a$). Todos estos elementos se obtienen mediante el empleo del software Delfosoft y los instrumentos aplicados. (Anexos 7 y 8)

Finalmente se determina que el coeficiente de conocimientos de los expertos se comporta entre alto y medio. Al hallar la media se concluye que para la realización de la valoración del Modelo Didáctico se cuenta con una media de expertos alta. ($0.68 \leq K \leq 10$).

En el análisis de las encuestas a los expertos se obtienen diversos criterios que constituyen sugerencias para el perfeccionamiento. Se determinan los índices de coincidencia respecto al Modelo Didáctico y sus elementos componentes. (Anexos 9 y 10)

Sugerencias ofrecidas por los expertos:

- Incluir el elemento referido a la relación entre solución de problemas matemáticos y pensamiento lógico.
- Explicar algunos términos abordados como elementos componentes del Modelo Didáctico.
- La elaboración del folleto de actividades “La solución de problemas matemáticos: su contribución a la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios”.

El Método Delphi de criterios de expertos aporta como resultado final la pertinencia de los elementos que integran el Modelo Didáctico, al obtenerse un índice muy adecuado en cada indicador. Sobre los subsistemas del Modelo Didáctico: Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas, Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares y el Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar, los catalogan de Muy Adecuados. Consideran que el Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria es práctico, útil y necesario. Coinciden en señalar que resulta viable su aplicación.

La existencia de consenso entre los expertos no niega las imprecisiones en la concepción original del Modelo Didáctico. Las sugerencias realizadas sobre los elementos componentes, las recomendaciones metodológicas y el folleto de actividades, garantizan un resultado final mucho más acabado.

3.2 Análisis y valoración de la pertinencia del Modelo Didáctico

Con el objetivo de someter el Modelo Didáctico a consideración de los agentes educativos implicados en su materialización en la práctica educativa, se realizan de manera escalonada tres talleres de trabajo en grupo en los que participan maestros y directivos de las escuelas tomadas como muestra, otros seleccionados de los 14 municipios de la provincia de Holguín y profesores del Departamento de Educación Primaria de la Universidad de Ciencias Pedagógicas. (Anexos 11 y 12)

Los talleres se efectúan desde la perspectiva de la investigación cualitativa y en cada uno se consideran tres momentos: la preparación, la discusión y la conclusión. En la primera, se exploran las expectativas de los participantes en cuanto a la temática investigada, se presenta el objetivo y de manera general, en qué consiste el Modelo Didáctico y se ajustan las normas de trabajo en grupo y el relator. En el segundo momento se exponen los fundamentos teóricos de la investigación por parte del autor, a partir de los antecedentes teóricos del Modelo de Educación Primaria y los principios didácticos asumidos. Se analizan y precisan los contenidos matemáticos a partir de las características psicopedagógicas de los escolares primarios por momentos del desarrollo; así como la identificación de relaciones entre conceptos, entre procedimientos y afectivo-motivacionales; finalmente la integración de las relaciones y las potencialidades educativas del contenido en el contexto escolar y extraescolar y se incluye la presentación del folleto “La solución de problemas matemáticos: su contribución a la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios”.

Estas reflexiones propician que los maestros accedan a los aspectos teóricos y metodológicos de la formación de operaciones lógicas a través de la solución de problemas matemáticos. Su comprensión, a partir del trabajo en equipo, permite asumir, desde las experiencias y vivencias, alternativas para la solución creativa de los problemas y de las contradicciones que surgen en la práctica.

El grupo de discusión reconoce la necesidad y pertinencia de los talleres como condición para aprestarse a la implementación de las recomendaciones metodológicas, al considerar que es adecuado incluirlas en el sistema de preparación metodológica. Se discute para buscar consenso en su pertinencia para la preparación teórico-metodológica de los maestros de esta enseñanza. A continuación, los participantes exponen sus criterios, juicios y valoraciones.

En las relatorías realizadas en las conclusiones de cada taller se manifiesta el compromiso de cada uno de los participantes con la implementación de la propuesta en la práctica escolar. En la conclusión, como

momento de cierre en cada uno de los talleres a partir de la valoración y análisis derivado del momento anterior, se llega a consenso sobre los momentos más generalizadores, las insuficiencias que hay que erradicar y las limitaciones que pueden obstaculizar su implementación en la práctica.

En el marco de esta investigación se consideran los talleres de reflexión crítica en función de los siguientes objetivos:

- Socializar los principales resultados de la investigación.
- Planificar y evaluar la implementación del Modelo Didáctico a partir de la puesta en práctica de las recomendaciones metodológicas.
- Constatar la pertinencia y factibilidad para resolver las situaciones prácticas que inciden en la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos.

En los talleres realizados durante todo el proceso investigativo se precisaron las siguientes acciones:

- Valoración sobre los elementos estructurales del modelo como totalidad.
- Análisis de la pertinencia y otras potencialidades del resultado científico que se manifiestan en la práctica como criterio de la verdad.
- A partir de las reflexiones que se producen en los talleres, se reconstruye la estructura del Modelo Didáctico y específicamente el sistema de procedimientos metodológicos del método propuesto y sus acciones, que denotan el proceder a seguir en el proceso de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos.
- Se perfecciona el folleto de actividades.
- Se analizan las acciones dirigidas al logro de cambios en los modos de actuación de los maestros de la Educación Primaria.

En cada uno de los casos se trazan objetivos concretos. Se consideran elementos organizativos y contenidos de los talleres. También se conciben y formulan anticipadamente aspectos a debatir.

Principales regularidades de los talleres de reflexión crítica:

- Los participantes significan las potencialidades de la propuesta para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Destacan lo novedoso de la propuesta, como guía para contribuir, desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, a la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas, lo que contribuye al perfeccionamiento del Modelo de Escuela Primaria.
- Opinan que los procedimientos metodológicos y acciones asociadas al método elaborado, responden a una lógica y se insertan de manera natural en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que denota su perspectiva y adecuación.
- Reconocen una nueva visión de la enseñanza y el aprendizaje de los problemas matemáticos a partir del programa heurístico propuesto, que en esencia destacan su novedad al contraponerse a formas tradicionalistas.
- Los objetivos se cumplen, aunque se perciben imprecisiones en el desarrollo de algunos elementos relacionados con la apropiación de los procedimientos metodológicos del método que se propone.

En sentido general, se revelan transformaciones en el colectivo de maestros que intervinieron en la investigación. Estas se evidencian en:

- Las concepciones teóricas asumidas por ellos les permiten dirigir el proceso y lograr mayor independencia y creatividad en la solución de los problemas que aparecen en la práctica profesional.
- Se producen cambios en lo afectivo, manifiesto en que todos coinciden en reconocer mayor satisfacción personal en relación con el cambio experimentado en su preparación para enfrentar los retos de la profesión, lo que estimula sus inquietudes por el aprender a enseñar.

Asimismo se realizan dos talleres de reflexión crítica con especialistas. En estos participan tres profesores de la disciplina Matemática y su Enseñanza de la Facultad de Educación Infantil de la

Universidad de Ciencias Pedagógicas de Holguín, dos metodólogos provinciales, el profesor principal de la asignatura Metodología de la enseñanza de la Matemática en la Escuela Pedagógica José Martí y los maestros responsables de la asignatura Matemática en cada uno de los municipios de la provincia.

El proceder en los talleres con especialista se realizó de manera similar al utilizado en los talleres de reflexión crítica anteriormente abordados. Estos permiten determinar las siguientes regularidades:

- Aprueban la estructuración del Modelo Didáctico.
- Reconocen su trascendencia y aplicabilidad, a partir de adecuaciones pertinentes, en el resto de las asignaturas del currículo escolar primario.
- Destacan su incidencia en la renovación del proceder didáctico-metodológico para el tratamiento a la solución de problemas, no solo matemáticos, sino desde la perspectiva de todas las asignaturas del nivel primario.
- Reconocen lo novedoso y necesario del programa heurístico para la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización.
- Opinan que las recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar son factibles y resultan asequibles a los maestros primarios para su implementación en la práctica.
- Consideran que el folleto elaborado reúne los requisitos necesarios para su implementación en la práctica escolar y constituye una herramienta efectiva para el logro del objetivo propuesto.

El desarrollo de los talleres de reflexión crítica permite arribar a las siguientes precisiones:

- El Modelo Didáctico involucra los aspectos teóricos, didácticos y metodológicos para la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios, lo que debe favorecer: primero, la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los maestros y directivos y segundo, la concepción de la formación inicial y permanente de los profesionales de la Educación Primaria.

- Los maestros primarios y directivos apoyan la estructuración del Modelo Didáctico y se identifican con la implementación del folleto “La solución de problemas matemáticos: su contribución a la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios”.
- Los participantes coinciden en que la implementación del sistema de procedimientos del Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar, así como las actividades del folleto elaborado, contribuyen a solucionar los problemas de la práctica escolar relacionados con la formación del pensamiento lógico, particularmente con las operaciones lógicas de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en los escolares primarios.

Los criterios emitidos sobre la discusión de la teoría y la vivencia empírica de los agentes educativos implicados muestran evidencias cualitativas de la factibilidad del Modelo Didáctico.

3.3. Valoración de los resultados obtenidos con la implementación parcial en la práctica

La implementación parcial en la práctica se realiza con maestros y escolares que transitan desde el tercer hasta el sexto grados, en los seminternados “Dalquis Sánchez” y “Rudiberto Cuadrado” del municipio de Holguín. Cuentan con adecuadas condiciones materiales y sociales para tales fines educativos. Los maestros y directivos que participan en la investigación poseen disposición y preocupación por el perfeccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos. La experiencia práctica la realiza el autor gracias a la comprensión y el apoyo de la dirección de los centros y los maestros, lo que permite la planificación, ejecución, control y evaluación de los diferentes elementos componentes del Modelo Didáctico en la práctica.

Etapas de constatación del pre-experimento

El pre-experimento se diseña para ser aplicado con medición antes y después de aplicada la propuesta.

La muestra está constituida por la matrícula de cuatro aulas de las dos escuelas seleccionadas.

Objetivo: Diagnosticar la concepción didáctico-metodológica sobre la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en escolares primarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los métodos de entrevistas y encuestas a maestros y directivos, la observación participante, pruebas pedagógicas, el estudio documental, en un momento inicial, ofrecidos en el diagnóstico fáctico y un momento final de constatación de transformaciones, así como la determinación y operacionalización de las variables, son empleados para el logro de este objetivo. (Anexos 1; 2; 3; 4; 5 y 6)

Determinación y operacionalización de las variables a controlar.

Variables:

Dependiente: La formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, en los escolares primarios.

Independiente: Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria, considerado como una construcción teórica que se sustenta en los elementos componentes, que permiten analizar, explicar y valorar los aspectos que caracterizan la solución del problema investigado, cuya validez es demostrable.

Otras Variables:

Particularidades etarias: Se tienen en cuenta las particularidades de los momentos del desarrollo de los escolares.

Preparación de los maestros: Todos son licenciados en la Educación Primaria, la mayoría ostenta el título de Máster en Ciencias de la Educación y tienen varios años de experiencia.

Condiciones de la institución: Se consideran las constructivas, higiénicas y organización escolar.

Hipótesis de trabajo: Si se forman las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos se favorece la formación y desarrollo del pensamiento lógico en los escolares primarios.

Para la introducción en la práctica de los fundamentos de los subsistemas del Modelo Didáctico y especialmente el sistema de procedimientos del método propuesto, se aplican las recomendaciones metodológicas elaboradas. Su materialización progresiva permite que los maestros logren claridad en cuanto a los argumentos psicopedagógicos y didácticos acerca de la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en los escolares y cómo se pueden articular al proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de las particularidades colectivas e individuales de estos, según el diagnóstico sistemático realizado para su potenciación a estadios superiores.

Se parte de concientizar a los escolares de la importancia que para su formación integral tiene la formación del pensamiento lógico y de cómo el proceso de solución de problemas matemático incide en el logro de este objetivo. De manera análoga, en la materialización de cada etapa se significa la necesidad del logro de los objetivos trazados como condición para alcanzar la etapa posterior, lo que provoca un mayor grado de motivación por la realización de las tareas orientadas.

En consecuencia, esto favorece, en gran medida, la obtención de buenos resultados en la formación de operaciones lógicas del pensamiento y que cada etapa constituya el aseguramiento de las condiciones previas para la próxima. Se logra que se apropien de conocimientos, procedimientos, conceptos, desarrollen habilidades, se adiestren en el trabajo con problemas, trabajen de forma independiente y apliquen los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones.

Los resultados del diagnóstico final, obtenidos a partir de los métodos empleados, permiten señalar que la preparación de los maestros para la formación de las operaciones lógicas de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, a través de la solución de problemas matemáticos, así como su formación en los escolares, experimentan una transformación favorable en términos ascendentes, demostrado al concluir la aplicación de la propuesta.

En las encuestas y entrevistas finales, aplicadas a los maestros de los centros seleccionados, se corroboran los conocimientos adquiridos. Lo que se revela en que: (Anexos 2 y 3)

- El 100 % realiza un trabajo sistemático para desarrollar el pensamiento lógico de los escolares, conoce con mayor claridad cuáles son las operaciones lógicas del pensamiento y cómo proceder para diagnosticar su nivel de formación en los escolares, tiene conocimiento sobre las manifestaciones de las operaciones lógicas del pensamiento en los momentos del desarrollo de los escolares.
- El 87,5 % expresa poseer la preparación necesaria para la materialización en la práctica educativa de los objetivos sobre la solución de problemas matemáticos, denota poseer conocimientos de los elementos o aspectos significativos para desarrollar el pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
- El 100 % considera que para saber si se han operado cambios en el pensamiento de los escolares es necesario la realización de un diagnóstico en el cual se combinen diferentes métodos investigativos y reconoce la importancia que en este sentido tiene la solución de problemas, tanto matemáticos como de otra naturaleza.

Con la aplicación de ambos métodos se aprecia un salto cualitativo en los conocimientos teóricos y metodológicos que poseen los maestros y directivos relacionados con la formación del pensamiento lógico. Esto repercute en la orientación al resto de los factores que forman parte del sistema de influencias educativas en los escolares, con una concepción integral y un enfoque psicológico.

Durante la observación realizada en el diagnóstico final a 12 clases, se aprecian las siguientes regularidades. (Anexo 4)

En los maestros:

- Adecuada concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
- Correcta orientación de las tareas docentes.

- Coherencia, sistematicidad y carácter sistémico en las acciones para formar el pensamiento lógico en los escolares durante la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.
- Adecuado equilibrio entre la atención a la generalidad y las diferencias individuales, en correspondencia con las necesidades.
- Las tareas docentes que se proponen en las clases, generalmente contribuyen a la formación de las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares.
- Mayor aprovechamiento de las potencialidades que ofrece la solución de problemas matemáticos para potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento.

En los escolares:

- Se manifiesta una adecuada aceptación por la realización de diversas tareas docentes.
- Mayor confianza al solucionar problemas.
- Los escolares realizan el proceso de solución de problemas de manera consciente.

Como regularidad se constata que los escolares, al resolver problemas matemáticos, no presentan tendencia a la ejecución porque realizan el proceso analítico-sintético para encontrar la vía más adecuada para la solución, precisan menos de niveles de ayuda, se esfuerzan por comprender las exigencias planteadas, se apoyan, si es necesario, en procedimientos heurísticos para solucionar las tareas docentes, es decir, utilizan las operaciones lógicas del pensamiento de una forma más consciente, lo que les posibilita obtener, la mayoría de las veces, el resultado correcto.

La aplicación de la prueba pedagógica de salida, (Anexo 13), permite comprobar los resultados obtenidos al enfrentar a los escolares al trabajo independiente con problemas. De forma general se consideran satisfactorios.

En la siguiente tabla se ilustra una comparación de los resultados alcanzados mediante la aplicación de las pruebas pedagógicas de entrada y salida.

Tabla 1. Resultados de las pruebas de entrada y salida aplicadas a los escolares

Indicadores	Inicial	Final
Actitud adecuada ante la tarea.	48,6 %	92,5 %
Identificación de las exigencias planteadas en los problemas.	38,7 %	88,7 %
Descomposición del todo en sus partes, descripción de cada aspecto.	56,2 %	93,7 %
Establecimiento de semejanzas, de diferencias y de semejanzas y diferencias.	38,7 %	92,5 %
Separación de los nexos fortuitos y de cualidades necesarias.	40 %	90,0%
Reconstrucción del todo, establecimiento de nexos y relaciones.	36,2 %	90,0 %
Planteamiento de ideas generalizadoras y de conclusiones	13,7 %	87,5 %

Tabla 2. Ubicación de los escolares por niveles

Niveles	Inicial	Final
Alto	13,7 %	43,7 %
Medio	22,5 %	45,0%
Bajo	63,7 %	11,2 %

La interpretación cualitativa de los datos cuantitativos que se representan en las tablas permite precisar las siguientes regularidades:

- Los escolares son capaces de establecer relaciones entre los conceptos y procedimientos dados en los problemas y asumen una actitud adecuada ante las tareas que se les plantean.
- En lo relacionado con las operaciones lógicas del pensamiento se distingue un mayor nivel de aplicación a nuevas y diversas situaciones.
- La mayoría descompone los problemas para realizar un análisis detallado de cada componente y establecer las relaciones necesarias, abstrae las cualidades o elementos fortuitos de los que se hallan en relación más o menos directas con las exigencias de la situación, realiza abstracciones y generalizaciones teóricas, explica el contenido de los conceptos, emite juicios, arriba a conclusiones y

explica el proceder en la solución de problemas matemáticos.

- Se obtienen logros significativos en el desarrollo de habilidades, los escolares comparan, completan, reelaboran, confrontan, transforman, valoran, elaboran y solucionan problemas matemáticos de forma correcta.

Sin embargo, a pesar de estas transformaciones positivas, se reconoce que:

- Aún no se logra que todos los escolares realicen una autovaloración consciente de sus potencialidades y limitaciones para solucionar problemas matemáticos.
- El tiempo que necesitan para la solución de las tareas docentes en ocasiones es muy prolongado y no ajustado a la dinámica del cumplimiento del objetivo de la clase.
- Algunos escolares precisan de niveles de ayuda para realizar generalizaciones y arribar a conclusiones.

Los resultados obtenidos indican la superioridad alcanzada por los escolares en los renglones medidos después de aplicada la propuesta, lo que conduce a afirmar que se produjo un cambio notorio en el comportamiento de estos. Muestran un marcado interés por resolver las tareas docentes que se les proponen, le confieren importancia y dedicación al trabajo con los problemas matemáticos, en contraste con la constatación inicial donde el rechazo a este tipo de actividad por parte de muchos escolares es significativo. El 100% de los escolares socializa los resultados obtenidos. Se manifiestan actitudes positivas en relación con el desarrollo de acciones y de actividades dirigidas al cumplimiento de las tareas asignadas.

Tales resultados avalan la pertinencia y aplicabilidad de las recomendaciones metodológicas elaboradas que singularizan el Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

- El análisis realizado a partir del criterio de los expertos posibilita, en el orden teórico, realizar precisiones al Modelo Didáctico, se contribuye a su perfeccionamiento y expresa su pertinencia, así como su factibilidad de fundamentar las transformaciones que se puedan operar en la práctica de la Educación Primaria.
- Los talleres de reflexión crítica y los criterios de especialistas de trabajo en grupo posibilitan el perfeccionamiento de la estructura del Modelo Didáctico y de las recomendaciones metodológicas.
- El pre-experimento permite constatar la pertinencia de los instrumentos y técnicas utilizados para el estudio de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos y su incidencia en la formación de operaciones lógicas del pensamiento.
- La aplicación de las recomendaciones metodológicas para concretar el Modelo Didáctico, propicia que el proceso para potenciar la formación de las operaciones lógicas del pensamiento se realice a partir de etapas con un orden jerárquico, de forma sistémica y cíclica.

CONCLUSIONES

La formación de operaciones lógicas del pensamiento, en correspondencia con los momentos del desarrollo del escolar primario, es una preocupación de los maestros y directivos; favorecer la formación integral y con esta el aprendizaje desarrollador como aspiración, es una necesidad para cumplir los objetivos del Modelo de Escuela Primaria. Es por ello que en esta investigación se elabora un Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria y se ofrecen recomendaciones metodológicas que posibilitan su concreción en la práctica, lo que permite arribar a las siguientes conclusiones:

- La necesidad de realizar una fundamentación epistémica del Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria exige la aproximación del estudio histórico lógico, desde una caracterización que revele una enseñanza y un aprendizaje que superen los métodos tradicionales para la formación del pensamiento lógico en general y de las operaciones lógicas en particular, según los momentos del desarrollo en el escolar y las exigencias del nivel, aspecto que connota la importancia de concebir subsistemas que lo argumenten y contextualicen a esta educación.
- Los fundamentos teóricos desde posiciones psicopedagógicas y didácticas, con sus argumentos filosóficos y sociológicos, contextualizados en la concepción desarrolladora de la educación y las tradiciones pedagógicas cubanas, permiten integrar los aspectos fundamentales de la teoría general del pensamiento lógico y de la solución de problemas al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria en función de favorecerlo, a partir de la articulación que trascienda este proceso al resto del currículo escolar de este nivel educacional.

- El Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria contribuye a que la solución de problemas transversalice el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria y favorece los modos de actuación del maestro para potenciar la formación de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares como exigencia de la concreción del fin de la Educación Primaria. Su estructura permite reconocer en su integración como subsistemas: el Marco teórico conceptual de formación de operaciones lógicas, el Marco curricular para la formación de operaciones lógicas y el Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar.
- La modelación teórica de la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos contextualiza presupuestos psicopedagógicos y didácticos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, lo que favorece una concepción coherente de la de la solución de problemas matemáticos para la formación de las operaciones lógicas: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización en los escolares primarios para su formación integral.
- Las recomendaciones metodológicas para la aplicación práctica del sistema de procedimientos del Método de articulación de los contenidos matemáticos con las potencialidades del escolar, tiene como presupuesto la preparación de los maestros implicados sobre la base del folleto: “La solución de problemas matemáticos: su contribución a la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios”. La evaluación de la pertinencia del Modelo Didáctico, a partir de su valoración crítica, mediante la aplicación del criterio de expertos, avala la pertinencia y factibilidad de la propuesta para contribuir a la formación integral de los escolares desde la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

- La implementación parcial en la práctica educativa de las recomendaciones metodológicas que integran los fundamentos del Modelo Didáctico ofrece evidencias positivas en los resultados; desde su interpretación y análisis se sostiene la validación de la investigación, en correspondencia con la posibilidad que ofrece la contribución teórica y su aporte para favorecer la formación del pensamiento lógico en los escolares primarios.
- Lo expuesto permite considerar que se cumple el objetivo de la investigación desde una solución al problema que se estudia y que se acepta la hipótesis.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones anteriores se considera necesario realizar las siguientes recomendaciones:

- Incluir el estudio y análisis de la temática de la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas y su concreción al proceso de enseñanza-aprendizaje en los planes de estudio para la formación inicial y permanente de los profesionales de la Educación Primaria, a partir de las propias modificaciones del currículo optativo/electivo como temática de las didácticas particulares y de la asignatura Dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Escuela Primaria y la disciplina Matemática y su enseñanza.
- Iniciar estudios sobre el pensamiento lógico, desde los fundamentos psicológicos, pedagógicos y didácticos que enriquezcan la contextualización a las características psicopedagógicas del escolar primario cubano, a partir de los criterios de los clásicos en la temática.
- Establecer las alternativas de superación necesarias para favorecer la consolidación de la preparación de los maestros, directivos y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria, acerca de los argumentos que sustentan la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas en la Educación Primaria.
- Continuar la investigación, desde el principio de la interdisciplinariedad, en condiciones de la Educación Primaria, para modificar el desempeño profesional de los maestros y directivos en torno a la formación del pensamiento lógico en los escolares en vínculo con la solución de problemas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Davidov, N. V. y A. Radzikousky (1984): La obra científica de L.S. Vigotsky y la psicología moderna. En: Educación Superior Contemporánea. Número 3. La Habana. Cuba.
2. Rubinstein, S. L. (1966). Psicología del pensamiento. Editora universitaria. La Habana. Cuba.
3. Esaulov, A. F. (1972). Psijal oguia reshienia zadach. Editorial Vishaja Shkola, Moscú. URSS.
4. Labarrere, A. F. (1987). Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
5. Ídem.
6. Ídem.
7. Campistrous, L. y Rizo C. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y educación. La Habana. Cuba.
8. Rubinstein, S.L. (1974). El pensamiento y los caminos de su investigación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
9. Petrovski, A. V. (1980). Psicología general. Editorial Progreso. Moscú. URSS.
10. Rubinstein, S. L. (1966). Psicología del pensamiento. Editora universitaria. La Habana. Cuba.
11. Vigotsky, L. S. (1982): Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
12. Labarrere, A, F. (1987). Base psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
13. Petrovski, A. V. (1985): Psicología evolutiva y pedagógica. Editorial Progreso. Moscú.
14. Rubinstein, S.L. (1977): Principios de Psicología General. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Acuña, C. (1995): La enseñanza de la educación y la demostración en la Geometría del bachillerato. Tesis doctoral. ICCP. La Habana. Cuba.
2. Addine, F. et al. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. IPLAC. Soporte magnético. La Habana. Cuba.
3. _____ et al. (2002). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
4. _____ (2004): Didáctica: Teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
5. Aguilar, M. (1998): Las dificultades en la resolución de problemas aritméticos al iniciar el segundo ciclo de la Educación Primaria. Comunicación presentada al II Congreso de Psicología. Universidad de Cádiz. España.
6. Alonso, I. (2001): La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis doctoral. Santiago de Cuba. Cuba.
7. _____ y Martínez, N. (2003): La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la Matemática. Revista Pedagogía Universitaria Vol. 8. Número 3. Cuba.
8. Álvarez de Zayas, C. (1995): La escuela en la vida. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba.
9. _____ (1996): Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana. Cuba.
10. _____ (1997): Diagnóstico de la zona de desarrollo próximo. Una alternativa metodológica en la validación de la metódica del cuarto excluido. Tesis doctoral. La Habana. Cuba.
11. _____ (1997): Hacia un curriculum integral y contextualizado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
12. Álvarez, I., (1997): Proceso general de la investigación científica en Cuba. Universidad Central de

Villa Clara. Cuba.

13. Amat, M. (2009): Desarrollo del pensamiento relacional en la resolución de problemas matemáticos en la secundaria básica. Tesis doctoral. Santiago de Cuba. Cuba.
14. Anat, Z. (2006): Investigación didáctica. Revista Enseñanza de las Ciencias. Número 2. Volumen 24. 157-172. Barcelona. España.
15. Ausubel, D. et al. (1983): Psicología educacional. Un punto de vista cognitivo. Editorial Trillas. México.
16. _____ (1986): Psicología educativa. 3a. Editorial Trillas. México.
17. Babanski, Y. (1982): Optimización del proceso de enseñanza, Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
18. Ballester, S. et al. (2001): Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
19. Baranov, S. et al. (1989): Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
20. Batista, Y. (2013): Estructuración sistémica del contenido para la resolución de problemas vivenciales en el área de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
21. Beltrán, C. (2012): La estructuración sistémica del contenido como base para la gestión de competencias profesionales pedagógicas en la disciplina didáctica de la Matemática. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
22. Bermúdez, R y Rodríguez, M. (1996): Teoría y Metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
23. Bernal, J. D. (1986): Historia social de la ciencia. T. II. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. Cuba.
24. Bertalanffy, I. (2011): "Teoría General de Sistemas", [en línea]. <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1222745809234-496714993-23365/teoría%20general.ppt>. Consultado 13/9/2011).
25. Bertoglia, R. (1990): Psicología del aprendizaje. Antofagasta. Universidad de Antofagasta.

26. Bozhovich, I.I. (1976): La personalidad y su formación en la edad infantil. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
27. Brito, H. (1993): Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa para su tratamiento Psicológico y Pedagógico". En ISP "EJV". La Habana. Cuba.
28. _____ et al. (1987): Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
29. _____ (1987): Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
30. _____ (1987): Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos III. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
31. Burón, J. (1996): Enseñar a aprender. Introducción a la metacognición. Ediciones Mensajero. Bilbao. España.
32. Caballero, E. y García, G. (2002): Preguntas y respuestas para elevar la calidad del trabajo en la escuela, Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
33. Caballero, N. Y Ballesteros, Y. (2002): Alternativa didáctica para la motivación del alumno con trastornos de la conducta categorías I y II del quinto grado en la solución de problemas aritméticos. Trabajo de Diploma. Holguín. Cuba.
34. Campistrous, L. (1993): Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. Centro de Información y Documentación del ICCP. La Habana. Cuba.
35. _____ y Rizo, C. (1996): Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
36. _____ (1997): La resolución de problemas en la escuela. Actas del Congreso Pedagogía. La Habana. Cuba.

37. _____ (2002): Didáctica y solución de problemas. En Segundo Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. Edición Especial como soporte de la OREALC- UNESCO. La Habana. Cuba.
38. _____ (2007): Resolución de problemas. Curso pre-evento en II Evento Científico Metodológico Nacional sobre la enseñanza de las Ciencias Exactas ENCE 2007. ISP de Holguín. 7 al 9 de junio de 2007. Cuba.
39. Capote, M. (2002): La etapa de orientación en la resolución de problemas aritméticos. Actas del Segundo Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias. La Habana. Cuba.
40. _____ (2005): La etapa de orientación en la resolución de problemas aritméticos para la escuela Primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
41. Castellanos, D. et al. (2002): Aprender y enseñar en la escuela. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
42. _____ (2003): Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. Curso 16. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. Cuba. (Material en soporte magnético).
43. Cerezal, J. y Fiallo, J. (2004): ¿Cómo investigar en Pedagogía? Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
44. Chávez, J. (1990): La educación en Cuba. En: Congreso Pedagogía 90. La Habana. Cuba.
45. _____ (1995): Acercamiento necesario a la Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
46. _____ (2003): Actualidad de las tendencias educativas. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. Cuba.
47. Choi, J. y Hannafin, M. (1997): The effects of Instructional context and reasoning complexity on

Mathematics problems- solving. Vol. 45.No3. 43-55.

48. Cifuentes, A. y Salcedo, L. (2008): Situaciones problemáticas en Ciencias Naturales como punto de partida para desarrollar competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, [en línea]. http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44_207v2n3cifuentesalcedo.pdf. Consultado 6/3/2009.
49. Cofer, C. y Apley, M. (1990): Psicología de la motivación. Teoría de la investigación. Editorial Trillas. México.
50. Colas, M. y Buendía, L. (1994): La investigación educativa. Editorial Alfar S.A. Sevilla. España.
51. Colectivo de Autores. (2002): Didáctica de la Geografía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
52. Colectivo de autores. (1984): Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
53. Coll, C. (1996): Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento, [en línea]. <http://www.educar-argentina.com.ar/OCT2000/educ21.htm>. Consultado 23/6/2010.
54. Collaso, B. y Puentes, M. (1992): La orientación en la actividad pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
55. Comenio, J. A. (1983): Didáctica Magna. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
56. Concepción, R. M. y Rodríguez, F. (2005): Consideraciones sobre la elaboración del aporte teórico de la tesis doctoral. Ediciones Holguín. Cuba.
57. Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM) (1980): Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Edición en Castellano de Sociedad Andaluza de Educación Matemática "THALES". P.5. España.
58. Córdova, M. D. (1997): La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica E. J. Varona. La Habana. Cuba.
59. Counihan, B. (2010): Primary school science education-is there a winning formula?. [en línea].

<http://theconversation.edu.au/primary--shool--science--education--is--there-a-winning-formula-5449>

Consultado 17/4/2011.

60. Cruz, R. A. (2011): Estrategia didáctica para potenciar la solución de problemas matemáticos escolares con texto verbal-escrito sustentado en los procesos básicos del pensamiento. Tesina en opción al título de Especialización en Docencia Psicopedagogía. Holguín. Cuba.
61. Cruz, M. (2002): Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
62. Danilov, M. y Skatkin, M. (1985): Didáctica de la escuela media. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
63. Davidov, N.V. (1982): Tipos de generalizaciones en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
64. _____ y Radzikousky, A. (1984): La obra científica de L.S. Vigotsky y la psicología moderna. En: Educación Superior Contemporánea. Número 3. La Habana. Cuba.
65. _____ (1988): La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso. Moscú. URSS.
66. De Guzmán, M. (1992): Tendencias innovadoras en educación matemática. Editorial Olímpica. Buenos Aires. Argentina.
67. Delgado, J. R. (1999): La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas. Tesis doctoral. La Habana. Cuba.
68. Díaz T, J. (1990): La Matemática en la educación, en la evolución del pensamiento y la producción. Universidad Guayaquil. Ecuador.
69. Domínguez, Z. (2012): La educación energética de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Matemática Física. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.

83. Gámez, J. (1998): Una propuesta didáctica para incidir en el desarrollo de la habilidad lógica “deducción de propiedades” en la enseñanza de la Matemática. Tesis de maestría. Holguín. Cuba.
84. Garcia, G. (2002): Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
85. García, J. (1994): Psicología evolutiva, tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
86. García, L. (2002): El modelo de escuela. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
87. García, M. del C. (2003): Procedimientos didácticos para un aprendizaje productivo. Curso 39. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. Cuba.
88. Gardner, H. (1993): La mente no escolarizada. ¿Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas? Editorial Paidós. España.
89. Gascón, J. (1994): El papel de la Resolución de problemas en la Enseñanza de las matemáticas. En Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
90. Geissler, E. et al. (1989): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Primera parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
91. _____ (1989): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
92. _____ (1989): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tercera parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
93. Gómez, L. I. (2001): El desarrollo de la Educación en Cuba. Conferencia Especial. Pedagogía 2001. La Habana. Cuba.
94. Góngora, G. (1998): Una alternativa metodológica para el tratamiento de los conceptos matemáticos en 3er grado. Tesis de maestría. Holguín. Cuba.

95. González, A. (1995): Pensamiento reflexivo y creatividad, Editorial Academia. La Habana. Cuba.
96. _____ y Reinoso, C. (2002): Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
97. González, D. (2001): La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos. Tesis doctoral. La Habana. Cuba.
98. _____ et al. (2002): El tratamiento didáctico de la formulación de problemas matemáticos. Actas del II Congreso Internacional "Didáctica de las Ciencias" IPIAC- OEI. La Habana. Cuba.
99. González, F. (1995): Comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
100. _____ (1989): Psicología. Principios y Categorías. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
101. González, P. (1997): Matemática I, Ministerio de Educación y Cultura, Dirección General de formación profesional y promoción educativa. ARTEGRA. S. A. Madrid. España.
102. _____ (1997): Matemática III, Ministerio de Educación y Cultura, Dirección General de formación profesional y promoción educativa. ARTEGRA. S. A. Madrid. España.
103. González, R. (2001): Psicología de la instrucción. El profesor y el estudiante. Universidad de la Coruña. España.
104. González, V. y Castellanos, D. (1995): Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
105. Gonzalo, J. L. (2002): El pensamiento del niño entre los 6 y los 12 años. <http://www.educaciondehijos.temalia.com.HeatandCompany> (2001): Pensamiento. <http://www.com> d.c. Consultado 15/4/2012.
106. Guerrero, S. (2004): La estructuración del contenido matemático por problemas: un mecanismo

para alcanzar un conocimiento efectivo en educación superior, [en línea]. <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-guerrero.html>. Consultado 30/11/2011.

107. Guétmanova, A. (1989): Lógica. Biblioteca del estudiante. Editorial Progreso. Moscú. Rusia.
108. Hernández, H. (1993): La huella de la Matemática en el pensamiento (artículo para el debate). Santiago de Chile. Chile.
109. _____ (1999): Mover el pensamiento. En: RELME 13. República Dominicana.
110. Heylighen, F. & Joslyn, C. (1992): Whatissystemstheory? <http://pespmc1.vub.ac.be/Systheor.html>. Consultado 16/2/2011.
111. Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1989): Selecciones bibliográficas sobre el razonamiento geométrico de Van Hiele. En: Enseñanza de las Ciencias No 7. España.
112. Jok, S. (2010): Teaching science in primary school. <http://es.scribd.com/doc/29657480/teaching-science-in-primary-scho>. Consultado 12/4/2010.
113. Jungk, W. (1976): Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
114. _____ (1985): Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2 (Primera Parte). Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
115. _____ (1981): Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2 (Segunda Parte). Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
116. Kilpatrick, J.(1990): Lo que el constructivismo puede ser para la educación de la Matemática. Revista Educar. Número 17. Barcelona. España.
117. Klingberg, L. (1978): Introducción a la Didáctica General. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
118. Labarrere, A, F. (1981): Análisis del texto y su papel en el proceso de solución de problemas por

- escolares de primaria. En Revista Educación. Número 11. La Habana. Cuba.
119. _____ (1987): Base psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
 120. _____ (1988): Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
 121. _____ (1994): Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Ángeles Editores. México.
 122. _____ (1996): Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
 123. Labarrere, G. y Valdivia, E. (1988): Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
 124. Lau, F. et al. (2004): La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
 125. Laszlo, A. & Krippner, S. (1998): Systems theories: their origins, foundations, and development. <http://archive.syntonyquest.org/elcTree/resourcesPDFs/SystemsTheory.pdf>. Consultado 9/4/2010.
 126. Leontiev, A.N. (1979): La actividad en la personalidad. Editorial de libros para la educación. La Habana. Cuba.
 127. _____ (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. Cuba.
 128. Leyva, L. M. (2010): Modelo para la evaluación de la calidad del aprendizaje en la Educación Primaria. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
 129. Lissabet, J. L. (2007): Modelo metodológico para estructurar el eslabón de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la escuela primaria multigrado. Tesis doctoral.

Granma. Cuba.

130. Liublinskaia, A. A. (1981): Psicología infantil. Editorial de libros para la educación. La Habana. Cuba.
131. LLECE (2001): Primer Estudio Internacional Comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados, para alumnos de tercer y cuarto grado de la educación básica. Informe Técnico. UNESCO-OREALC. Chile.
132. Llivina, M.J. (1999): Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. Tesis doctoral. La Habana. Cuba.
133. _____ (1996): Una alternativa metodológica para evaluar la capacidad para resolver problemas. Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica E.J. Varona. La Habana. Cuba.
134. _____ (1998): ¿Modelos para resolver problemas? En Revista de Educación Matemática. Departamento de Matemáticas. Universidad Tecnológica de Pereira. Número 3. Colombia.
135. Luria, A.R. (1982): El cerebro en acción. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
136. _____ (1982): Las funciones corticales superiores del hombre. Editorial Científico Técnica. La Habana. Cuba.
137. Majmutov, M. (1983): La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
138. Marimón, J. A. (2005): Aproximación al modelo como resultado científico en los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Villa Clara. Cuba.
139. Martínez, M. (1982): Filosofía Marxista – Leninista: su unidad teórica metodológica y la enseñanza problémica. En Revista Varona. Número 9. La Habana. Cuba.
140. _____ (1984): Análisis lógico gnoseológico de la enseñanza problémica de la Filosofía. En Revista Ciencias Pedagógicas. Número 9. La Habana. Cuba.
141. _____ (1984): La enseñanza problémica: ¿sistema o principio? Primera parte. En Revista Varona. Número 12. La Habana. Cuba.

142. Martínez, M. C. (2009). La educación estética del escolar con necesidades educativas especiales por retraso mental leve. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
143. Mayo, I. (2000): Situación social de desarrollo y estilo de vida, [en línea]. <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0257-4322200000010003&script=sciarttext>. Consultado 8/2/2011.
144. Mazarío, I. (2002): La resolución de problemas en la Matemática I y II de la carrera de Agronomía. Tesis doctoral. Matanzas. Cuba.
145. Meier, A. (1994): Sociología de la Educación. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. Cuba.
146. Menchinskaya, N. (1977): Liberarse de la influencia del operacionalismo: tarea esencial. /N. Menchinskaya... [et al.]. En: El Problema de la Actividad en la Psicología Soviética (I Parte). Editorial Pedagógica. Moscú. URSS.
147. Mestre, U. (2000): Modelo didáctico para la formación de habilidades a través de la resolución de problemas de física, [en línea]. www.ceani.es/formación/svea. Consultado 3/4/2010.
148. MINED. (1990): Libro de texto. Matemática. Primer grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
149. _____ (1990): Libro de texto. Matemática. Segundo grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
150. _____ (1990): Libro de texto. Matemática Tercer grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
151. _____ (1990): Libro de texto. Matemática. Cuarto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
152. _____ (1990): Libro de texto. Matemática. Quinto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

153. _____ (1990): Libro de texto. Matemática. Sexto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
154. _____ (1992): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
155. _____ (2003): Modelo de la Escuela Primaria Cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
156. _____ (2004): Orientaciones Metodológicas. Primer grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
157. _____ (2004): Orientaciones Metodológicas. Segundo grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
158. _____ (2004): Orientaciones Metodológicas. Tercer grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
159. _____ (2004): Orientaciones Metodológicas. Cuarto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
160. _____ (2004): Orientaciones Metodológicas. Ciencias. Quinto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
161. _____ (1990): Orientaciones Metodológicas. Humanidades. Quinto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
162. _____ (2001): Orientaciones Metodológicas. Ciencias. Sexto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
163. _____ (2001): Orientaciones Metodológicas. Humanidades. Sexto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
164. _____ (2007): Programas de Matemática de primero a sexto grados. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

165. _____ (2007): Tabloide de la Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Primaria, Módulo III. Tercera parte. Editorial Pueblo y Educación. IPLAC. La Habana. Cuba.
166. Montero, O. et.al. (2008): Metodología para la sistematización de los conceptos geométricos. En CD II. Taller Nacional sobre Proyectos de Investigación. Holguín. Cuba.
167. _____ (2011): El desarrollo del pensamiento lógico a través de la solución de problemas matemáticos. En CD. II Encuentro Internacional la Matemática, la Física y la Informática en el siglo XXI. 2011. Holguín. Cuba.
168. _____ (2012): La integración de los niveles de complejidad en la resolución de problemas matemáticos, una vía para el desarrollo del pensamiento lógico en el escolar primario. En CD. V Taller Nacional Científico-metodológico Sobre Formación Laboral (CENFOLAB 2012). Holguín. Cuba.
169. _____ (2013): Tratamiento al contenido del área de las ciencias naturales para favorecer la resolución de problemas. Revista "Didasc@lia: Didáctica y Educación". Número 2. Las Tunas. Cuba.
170. _____ (2013): La sistematización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la escuela primaria, una vía para la estimulación del pensamiento. En CD. III Evento Internacional de la Matemática, la Física y la Informática en el siglo XXI, Holguín, 27-29 de marzo de 2013. ISBN 978-959-18-0895-0. Holguín. Cuba.
171. _____ (2014): Consideraciones sobre el proceso de resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Revista Didasc@lia: "Didáctica y Educación". Vol. V. Número 1. Las Tunas. Cuba.
172. Müller, H. (1987): Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la Enseñanza de la Matemática. ICCP. La Habana. Cuba.

173. Oñativia, O. (1983): Método integral para el aprendizaje de la Matemática inicial. Editorial Guadalupe. Argentina.
174. Orozco, I. (2001): Alternativa didáctica para la preparación motivacional del escolar adolescente con trastornos de conducta en la solución de problemas aritméticos. Tesis de maestría. Holguín. Cuba.
175. _____ (2007): Concepción didáctica de la actividad metacognitiva para la solución de problemas matemáticos en adolescentes del quinto grado con trastornos de la conducta. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
176. Palacio, J. (2001): Hacia una mayor efectividad en la enseñanza de los problemas matemáticos. Curso pre-evento. Congreso Internacional Pedagogía '2001. La Habana. Cuba.
177. Peltier, M. L (1993): Una visión general de la didáctica de las matemáticas en Francia. En Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
178. Perales, F. J. (1990): La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales, [en línea]. aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/viewFile/6756/6188. Consultado 5/2/2011.
179. _____ (2005): Resolución de Problemas. Ediciones Síntesis. Madrid. España.
180. Pérez, N. P. (2003): La estimulación de las potencialidades creadoras mediante la solución de problemas de Física en estudiantes secundarios. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
181. Petrovski, A. V. (1980): Psicología general. Editorial Progreso. Moscú. URSS.
182. _____ (1985): Psicología evolutiva y pedagógica. Editorial Progreso. Moscú. Piaget, J. (1968): La enseñanza de la Matemática. Editorial Aguilar. España.
183. _____ (1969): La Construcción de lo real en el niño. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
184. _____ (1969): El nacimiento de la inteligencia en el niño. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

185. Polya, A. G. (1945): How to solve it. Editorial Tecnos. Madrid. España.
186. _____ (1965): Mathematical Discovery. On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving (Combined edition). New York: Wley. Estados Unidos.
187. _____ (1965): ¿Cómo Plantear y resolver problemas? Editorial Trillas. México.
188. _____ (1978): ¿Cómo plantear y resolver problemas? Editorial Trillas. México.
189. _____ (1987): ¿Cómo plantear y resolver problemas? Editorial Trillas. México.
190. Porlán A. R. y Martín del Pozo, R. (1997): Conocimiento profesional y epistemología de los profesores. I: Teoría, métodos e instrumentos. Enseñanza de las ciencias, [en línea]. www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21488/93522. Consultado el 19/2/2009.
191. Pozo, J.I. et. al. (1994): La solución de problemas. Editorial Santillana. Madrid. España.
192. _____ (1995): Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. [Versión electrónica]. Revista Alambique. Número 5. Madrid. España.
193. Proenza, Y. C. (1996): Algunas aplicaciones de la enseñanza problémica. Resultados investigativos. Holguín. Cuba.
194. _____ (1998): La heurística y los procedimientos lógicos y su contribución al pensamiento geométrico. En: IX Reunión Latinoamericana y del Caribe de educación Matemática. La Habana. Cuba.
195. _____ (2000): El desarrollo del pensamiento geométrico en el escolar primarios a través de los contenidos geométricos. En: Actas del Evento Internacional COMPUMAT. Universidad Cuenca del Plata – ISP “Blas Roca Calderío”. Manzanillo. Cuba.
196. _____ (2002): Modelo didáctico para el aprendizaje de los conceptos y procedimientos geométricos en la escuela primaria. Tesis doctoral. Holguín. Cuba
197. Quijano, M. E. (2008): La didáctica, senda que orienta el aprendizaje y la comprensión de las

ciencias, (en línea). http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44_221_v2n1quijano.pdf.

Consultado 21/1/2010.

198. Rebollar, A. (2000): Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje matemático, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana. Tesis doctoral. Santiago de Cuba. Cuba.
199. Ribnikov. (1982): Historia de la Matemática. Editorial Progreso. Moscú. URSS.
200. Rico, P. (1988): Didáctica activa para la resolución de problemas. Sociedad Andaluza. España.
201. _____ et al. (2004): Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. En formato electrónico. La Habana. Cuba.
202. Rizo, C. et al. (2000): Hacia el perfeccionamiento de la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
203. Rojas, M. (2001): Propuesta de superación de los profesores de la enseñanza primaria para la realización del diagnóstico escolar. Tesis maestría. Santiago de Cuba. Cuba.
204. Rubinstein, S. L. (1965): El Ser y la Conciencia. Editora nacional de Cuba. La Habana. Cuba.
205. _____ (1966): Psicología del pensamiento. Editora universitaria. La Habana. Cuba.
206. _____ (1966): El proceso del pensamiento. Editorial universitaria. La Habana. Cuba.
207. _____ (1974): El pensamiento y los caminos de su investigación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
208. _____ (1977): Principios de Psicología General. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
209. _____ (1979): El desarrollo de la psicología. Principios y métodos. Editorial pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
210. Russell, H. (2008): [Perspectives on Education. Primary Science. ww.wellcome.ac.uk/stellent/groups/corporatesite/@msheda/documents/web_document/wtd042076.pdf](http://www.wellcome.ac.uk/stellent/groups/corporatesite/@msheda/documents/web_document/wtd042076.pdf). Consultado 2/3/2010.

211. Santos, L. M. (1992): Resolución de problemas, el trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas. En: Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
212. _____ (1995): ¿Qué significa el Aprender Matemáticas? Una Experiencia con estudiantes de Cálculo. En Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
213. _____ (1996): Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
214. Shardakov, M. N. (1978): Desarrollo del pensamiento en el escolar. Editorial de libros para la educación. La Habana. Cuba.
215. Schoenfeld, A. (1983): Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En separata del libro "La enseñanza de la Matemática a debate". Ministerio de educación y ciencia. Madrid. España.
216. _____ (1985): Mathematical Problem Solving. Academic Press. Estados Unidos.
217. _____ (1992): Understanding and Teaching the Nature of Mathematical.--USA: University of California at Berkeley. Estados Unidos.
218. _____ (1993): Resolución de problemas: elementos para una propuesta en el aprendizaje de las Matemáticas.--En Cuadernos de Investigación. Número 25. México.
219. Shuarez, M. (1990): La psicología soviética tal como yo la veo. Editorial Progreso. Moscú. Rusia.
220. Sierra, R. (2002): Modelación y Estrategia: algunas consideraciones desde una perspectiva. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
221. Sigarreta, J. (2001): Incidencia del tratamiento de los problemas matemáticos en la formación de valores. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
222. Silvestre, M. et al. (1993): Una concepción didáctica y técnica que estimulan el desarrollo intelectual. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Cuba.

223. _____ (1997): Reflexiones acerca de la necesidad de buscar una concepción didáctica del desarrollo intelectual. Proyecto cubano TEDI. Curso Pedagogía 97. La Habana. Cuba.
224. _____ (1999): Aprendizaje, Educación y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
225. _____ y Zilberstein, J. (2002): Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
226. Talizina, N. (1988): Psicología de la enseñanza. Editorial progreso. Moscú. URSS.
227. _____ (1992): La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. Ángeles Editores. México.
228. Temalia (2002): Las matemáticas y el desarrollo del pensamiento lógico.
<http://www.geocities.com/aulavy>. Consultado 12/5/2012.
229. Torres, P. (1993): La Enseñanza Problemática de la Matemática en el nivel Medio General. Tesis doctoral. ISPEJV. La Habana. Cuba.
230. _____ (1996): Didácticas cubanas en la enseñanza de la Matemática. Colección PROMET. Editorial Academia. La Habana. Cuba.
231. Tortosa, A. (1999). Profesor versus maestro de primaria. Investigación en el aula de Matemáticas. Ed. Univ. Ganada. Dpto. Didáctica de la Matemática. Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES. España.
232. Travers, R M. (1982): Fundamentos del aprendizaje. Editorial Santillana. España.
233. Varley, J. (2008): Science in Primary Schools. <http://www.ncca.ie/uploadedfiles/primary/Binder>. Consultado 24/4/2010
234. Vigotsky, L. S. (1982): Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
235. _____ (1987): Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial científico-técnica. La Habana. Cuba.

236. Wetsch, J. (1984): Vigotski y la formación social de la mente. Editorial Daidós. Barcelona. España.
237. Wussing., H. (1990): Historia de la Matemática. Editorial Libros para la Educación. La Habana. Cuba.
238. Yerushalmy, M. (2001): Group for the psychology of Mathematic Education. <http://www.member.tripod.com>. Consultado 12/5/2012.
239. Zaldívar, M. (2001): La estimulación del desarrollo de la fluidez y la flexibilidad del pensamiento a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. Tesis doctoral. Holguín. Cuba.
240. Zilberstein, J. (1995): Procedimientos didácticos para estimular el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo de su pensamiento en la asignatura Ciencias Naturales de la escuela primaria. Tesis doctoral. ICCP. La Habana. Cuba.
241. _____ et al. (1999): Didáctica Integradora de las ciencias. Experiencia cubana. Editorial Academia. La Habana. Cuba.

ANEXO 1

Prueba pedagógica de entrada

Objetivo: Comprobar cómo proceden los escolares en la solución de problemas matemáticos y diagnosticar la manifestación de las operaciones lógicas del pensamiento.

Lee el siguiente problema.

Los pioneros están en el campo recogiendo naranjas. Los 30 escolares de la brigada de Luis recogen 124 cajas, Eduardo y los 15 escolares bajo su mando recogen 64 cajas.

¿Cuántas cajas de naranjas faltan para cumplir el plan que es de 248 cajas?

¿Cuál de las dos brigadas cumplió el plan individual que le correspondía?

1. Analice el problema, solúcelo y responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Las preguntas que se realizan están en correspondencia con la situación que se describe en el problema? Sí___ No___
- b) ¿Todos los datos ofrecidos son necesarios para resolver el problema? Sí___ No___
- c) Analice la segunda pregunta y determine si con la información ofrecida es suficiente para responderla.
Sí___ No___
- d) ¿Si son dos brigadas y el plan es de 248 cajas, esto es suficiente para considerar que cada brigada debe recoger 124 cajas? Sí___ No___
- e) ¿El hecho de que el plan es de 248 cajas y una brigada recoge 124, es decir la mitad del plan, quiere decir que esta brigada cumplió el plan? Sí___ No___

ANEXO 2

Encuesta a maestros de la Educación Primaria.

Objetivo: Constatar el nivel de conocimientos y los criterios sobre la formación del pensamiento lógico en la enseñanza y el aprendizaje de la de solución de problemas matemáticos .

Maestro: Estamos realmente interesados en constatar el nivel de conocimientos y los criterios que usted posee sobre la formación del pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la de solución de problemas matemáticos.

Por favor, responda con amplitud y sinceridad. Muchas gracias por su colaboración.

1. Marque con una X según considere.

a) ¿Aprovecha las potencialidades que le ofrece la solución de problemas matemáticos para formar el pensamiento lógico en sus escolares?

Sí ___ No ___ Argumente.

b) ¿Con qué frecuencia aprovecha estas potencialidades?

Siempre__Casi siempre__Algunas veces__Nunca__

2. Escriba Sí o No según considere:

___ La solución de problemas matemáticos brinda amplias potencialidades para desarrollar el pensamiento lógico en los escolares.

___ Solo algunos problemas matemáticos pueden relacionarse con la formación del pensamiento lógico en los escolares.

___ El tiempo de desarrollo de las actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje no permite formar adecuadamente el pensamiento lógico a través de la solución de problemas matemáticos.

3. Acerca de usted, díganos: Escriba: Sí o No.

___ Se considera preparado para contribuir a la formación del pensamiento lógico de los escolares.

___ Logra interesar a los escolares en las actividades que realiza para potenciar la formación de su pensamiento lógico.

___ Se siente satisfecho con los logros alcanzados en este sentido.

4. Relacione tres actividades que usted realiza para desarrollar el pensamiento lógico de los escolares.

5. Relacione tres de las principales insuficiencias que se dan en la enseñanza y el aprendizaje de la de solución de problemas en la Educación Primaria.

6. ¿Qué instrumentos o técnicas considera más apropiado para saber si se han operado cambios en la formación del pensamiento lógico en los escolares?

7. Ofrezca, si lo desea, alguna opinión de utilidad para la investigación.

Muchas gracias.

ANEXO 3

Entrevista a maestros.

Objetivo: Determinar las principales regularidades que se dan en la formación del pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Compañero maestro, estamos realizando un trabajo investigativo sobre la formación del pensamiento lógico de los escolares primarios en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos y consideramos valiosa la información que usted nos pueda brindar en este sentido.

Cuestionario:

1. ¿Qué importancia le confiere a la formación del pensamiento lógico en los escolares?
2. ¿Qué elementos definen la formación del pensamiento lógico?
3. ¿Qué actividades usted realiza para formar el pensamiento lógico en sus escolares?
4. ¿Cómo desde la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos se puede desarrollar el pensamiento lógico?
5. ¿Por qué no se logra formar adecuadamente el pensamiento lógico en los escolares a través de la enseñanza y el aprendizaje de la de solución de problemas matemáticos?
6. Valore la sistematicidad conque usted trabaja para desarrollar el pensamiento lógico en los escolares.
7. ¿Cuáles son las operaciones lógicas del pensamiento más afectadas en sus escolares?
8. ¿A su juicio, cuáles son las causas que inciden negativamente en la preparación de los maestros en este tema?
9. ¿Qué sugiere para mejorar esta situación?

Muchas gracias.

ANEXO 4

Guía para la observación a clases

Objetivo: Constatar cómo se realiza la dirección de la enseñanza y el aprendizaje de la de solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

Aspectos a observar:

1. ¿Motivan a los escolares para la solución de problemas?

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

Adecuado ___ Inadecuado ___ Parcialmente adecuado ___

2. ¿Se crean las condiciones previas necesarias para la solución de problemas?

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

Adecuado ___ Inadecuado ___ Parcialmente adecuado ___

3. Predominio de tareas:

Reproductivas ___ Aplicativas ___ Creativas ___

a) ¿Utiliza impulsos didácticos?

Siempre grupal ___ Siempre individual ___ Según necesidad ___

4. ¿Exige que los alumnos reproduzcan los procedimientos generalizados para la solución de problemas?

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

5. ¿Emplea técnicas para la solución de los problemas?

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

Adecuado ___ Inadecuado ___ Parcialmente adecuado ___

6. ¿Plantea ejercicios suficientes, variados y diferenciados?

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

7. Se prioriza en las tareas que se realiza:

La adquisición de conocimientos:

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

El desarrollo de habilidades:

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

La formación de las operaciones lógicas del pensamiento:

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

a) En las tareas que realizan los escolares:

Descomponen el todo en partes. Sí ___ No ___

Describen por separado cada aspecto. Sí ___ No ___

Establecen semejanzas. Sí ___ No ___

Establecen diferencias. Sí ___ No ___

Establecen semejanzas y diferencias. Sí ___ No ___

Se abstraen los fenómenos de los nexos fortuitos e intrascendentes Sí ___ No ___

Reconstruyen el todo desmembrado por el análisis. Sí ___ No ___

Establecen nexos y relaciones esenciales de los elementos que han sido aislados. Sí ___ No ___

¿Los escolares se manifiestan motivados por las tareas que realizan?

Siempre ___ A veces ___ Nunca ___

8. ¿Se logra el objetivo propuesto?

Sí ___ No ___ Parcialmente ___

ANEXO 5

Entrevistas a directivos.

Objetivo: Determinar las principales regularidades que se dan en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos.

Compañero, estamos realizando una investigación relacionada con la formación del pensamiento lógico a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos. Por favor, responda con amplitud y sinceridad las preguntas que le realizaremos. Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿Cómo se concibe en su centro la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos?
2. ¿Cuáles son las principales regularidades que presenta la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en la Educación Primaria?
3. ¿Qué actividades metodológicas se desarrollan en el centro en función de la preparación teórica y metodológica de los maestros para la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas como vía para formar las operaciones lógicas del pensamiento en los escolares?

Muchas gracias.

ANEXO 6

Revisión documental.

Objetivo: Valorar la concepción del tratamiento didáctico-metodológico para la formación del pensamiento lógico en el escolar primario, en los diferentes documentos que norman el proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución escolar.

- a) Análisis del Modelo de escuela primaria.
- b) Análisis de los programas de asignaturas.
- c) Análisis de la estrategia de dirección de la escuela.
- d) Análisis del sistema de trabajo metodológico de los ciclos.
- e) Análisis de sistemas de clases.
- f) Análisis de los controles a clases realizados por los directivos.

ANEXO 7

Encuesta para la selección de Expertos.

Nombre y apellidos: _____

Usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto a la formación del pensamiento lógico en el escolar primario a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, para una investigación realizada en el Departamento de Educación Primaria de la Facultad de Educación Infantil, en la UCP de Holguín.

Necesitamos antes de realizar la consulta correspondiente como parte del método empírico de investigación "Criterio de Expertos", determinar su coeficiente de competencia para reforzar la validez del resultado de la consulta que realizaremos. Por esa razón le rogamos que responda a las siguientes preguntas de la forma más objetiva que le sea posible.

1. Marque con una cruz en la tabla siguiente, el valor que se corresponda con el grado de conocimientos que usted posee sobre el tema: "La formación del pensamiento lógico en el escolar primario a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos". (Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde el 0 hasta el 10).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y sus criterios sobre la determinación de indicadores para evaluar el tema. Para ello marque con una cruz (x) según corresponda (alto) (medio) (bajo).

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES		
	(Alto)	(Medio)	(Bajo)
Análisis teórico realizado por usted			
La experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su intuición			

Muchas gracias.

ANEXO 8

Resultado de la selección de expertos

Grado de conocimiento de la temática

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						4	6	3	12	5

Grado de influencia de las fuentes

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES		
	(Alto)	(Medio)	(Bajo)
Análisis teórico realizado por usted	17	11	2
Su experiencia	25	5	
Trabajos de autores nacionales	15	8	7
Trabajos de autores extranjeros	5	10	5
Su intuición	25	5	

ANEXO 9

Encuesta a Expertos.

Objetivo: Proyectar el coeficiente de expertos seleccionados para la optimización y perfeccionamiento del Modelo Didáctico.

Como parte de la investigación le presentamos la propuesta realizada, con el propósito de conocer su opinión.

1. Señale a su juicio qué elementos componentes del Modelo Didáctico deben ser eliminados.
2. ¿Considera necesario añadir otros?
3. ¿Considera pertinente transformar algún elemento componente?
4. Si lo considera, emita sugerencias y recomendaciones para el perfeccionamiento de la propuesta.
5. Evalúe los elementos componentes del Modelo Didáctico.
6. Evalúe el Folleto de actividades y las orientaciones metodológicas ofrecidas.

Para la evaluación se considera:

E1 Muy adecuado, **E2** Adecuado, **E3** Medianamente adecuado, **E4** Poco adecuado, **E5** No adecuado

SUBSISTEMAS	ELEMENTOS	E1	E2	E3	E4	E5
I1- Marco teórico conceptual de la formación de operaciones lógicas	<ul style="list-style-type: none">• Diagnóstico de operaciones lógicas del pensamiento en los escolares primarios• Manifestación de operaciones lógicas del pensamiento en los momentos del desarrollo del escolar.• Relación entre solución de problemas matemáticos y pensamiento lógico					

<p>12- Marco curricular para la formación de operaciones lógicas en los escolares</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Relación intermateria ● Conceptos generalizadores de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos ● Procedimientos generalizadores de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos ● Programa heurístico ● Estructuración del contenido para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos 					
<p>13 Método de articulación del contenido matemático con las potencialidades del escolar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Exploración y valoración de la concepción curricular para la formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos, de las potencialidades de los maestros para dirigir la enseñanza de la solución de problemas y de los escolares para su aprendizaje ● Organización y enfoque de la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas matemáticos. ● Concreción de la enseñanza y el Aprendizaje de la solución de problemas matemáticos 					
<p>14</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recomendaciones metodológicas 					
<p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Folleto 					
<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Orientaciones metodológicas 					

ANEXO 10

Resultados de la encuesta a Expertos.

Aspectos	Categorías evaluativas				
	E1	E2	E3	E4	E5
I1	14	4	2	0	0
I2	15	3	2	0	0
I3	14	3	2	1	0
I4	18	2	0	0	0
I5	20	0	0	0	0
I6	17	3	0	0	0

Resultado del procesamiento de datos

Aspectos	Categorías
I1	Muy adecuado
I2	Muy adecuado
I3	Muy adecuado
I4	Muy adecuado
I5	Muy adecuado
I6	Muy adecuado

ANEXO 11

Guía para el desarrollo de los talleres de reflexión crítica

Objetivo: Ofrecer a los especialistas materiales que orientan los aspectos a tratar en el desarrollo de los talleres.

El análisis del documento que contiene el resumen del Modelo Didáctico y las recomendaciones metodológicas para aplicar los procedimientos del método propuesto debe desarrollarse a partir de los siguientes aspectos:

Sobre el Modelo Didáctico: Contenido y estructura. Ajuste a los fines de la Educación Primaria y a la formación inicial y permanente de sus maestros. Principales conceptos y su contenido. Adecuación a las necesidades y posibilidades de la escuela cubana al atender las potencialidades del Modelo de escuela primaria. Pertinencia y argumentación lógica y gnoseológica del Método propuesto.

Sobre las recomendaciones metodológicas:

Factibilidad. Posibilidades de inserción en el sistema de trabajo metodológico de la escuela, específicamente en la preparación metodológica.

Otros aspectos de interés que se consideren:

ANEXO 12

Resumen de los talleres de socialización

Taller 1: Familiarización con los participantes.

Objetivos:

1. Diagnosticar las necesidades de aprendizaje de los docentes que resultan esenciales para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación primaria.
2. Presentar el Modelo didáctico para el análisis de los subsistemas que lo conforman y las relaciones que se establecen entre ellos.
3. Valorar las acciones realizadas para la implementación parcial.

Temas a analizar:

El Modelo didáctico de formación de operaciones lógicas del pensamiento a través de la solución de problemas matemáticos en la Educación primaria: su estructura, fundamentos, condiciones para su implementación y evaluación.

Talleres de seguimiento

Taller 2: Las recomendaciones metodológicas para la aplicación de los procedimientos del método elaborado y el folleto de actividades.

Objetivo:

1. Presentar las Recomendaciones metodológicas que se ofrecen y el Folleto de actividades.
2. Valorar la coherencia entre el Modelo Didáctico, las Recomendaciones metodológicas y el Folleto elaborado.

Temas a analizar:

Las recomendaciones metodológicas, su pertinencia y aplicabilidad .

Perfeccionamiento de las recomendaciones metodológicas.

El folleto de actividades, su pertinencia y aplicabilidad.

Taller de evaluación

Taller 3: Socialización con los participantes.

Objetivo: Búsqueda de criterios de factibilidad del Modelo Didáctico y aplicabilidad de las recomendaciones metodológicas y el folleto de actividades.

Temas a analizar:

Criterios valorativos sobre el Modelo Didáctico.

Caracterización del método elaborado.

Aplicabilidad de las recomendaciones metodológicas y el folleto de actividades.

Anexo 13

Prueba pedagógica de salida

Objetivo: Comprobar cómo proceden los escolares en la solución de problemas matemáticos y diagnosticar el nivel de formación de las operaciones lógicas del pensamiento.

1. Solucione por varias vías el siguiente problema. Determine cuál de las vías considera más racional.

Explique cómo procedió para su solución. Deje por escrito todos los cálculos.

La mamá de Rafael hizo una panetela, la dividió en 4 pedazos iguales, le dio dos a su hijo y guardó uno en el refrigerador. La mamá de Rosa hizo otra panetela idéntica, la dividió en 8 pedazos iguales y dio 3 a Rosa. ¿Recibieron ambos niños igual cantidad de panetela? ¿Por qué?

2. Lea los siguientes problemas y responda:

- a) ¿Son iguales? (Tenga en cuenta: planteamiento de la situación y la operación a realizar)
- b) ¿En qué se parecen y/o en qué se diferencian? ¿Por qué?
- c) ¿Qué conocimientos necesita para poder resolverlos? ¿Posee estos conocimientos?
- d) Transforme el primero de manera que ambos problemas se solucionen de la misma forma. A qué conclusión arribó.

En un ómnibus viajan 36 trabajadores y en otro ómnibus viajan 9 trabajadores más que en el primero. ¿Cuántos trabajadores viajan en el segundo ómnibus?

En un ómnibus viajan 36 trabajadores, 9 más que en otro ómnibus. ¿Cuántos trabajadores viajan en el segundo ómnibus?

3. Al siguiente problema para que sea solucionable hay que incorporarle algunas informaciones. Hágalo y resuélvalo.

En la fiesta de fin de curso en un círculo infantil se regalaron juguetes, A los niños les regalaron 97 juguetes. El resto se lo regalaron a las niñas, que eran más que los niños.

ANEXO 14

Glosario de términos

Componentes de un problema: son las partes o elementos que conforman un problema: planteamiento de la situación, datos, exigencias, preguntas y relaciones que se establecen en un determinado problema.

Exigencias de un problema: Todos los recursos que el escolar debe utilizar para resolver un problema: conocimientos, habilidades, hábitos, entre otros.

Muchos autores utilizan indistintamente los términos interrogantes y exigencia como sinónimos para referirse al resultado final que se desea lograr, lo cual, a criterio del autor, puede conducir a errores conceptuales. La interrogante expresada en el problema, así como las que se realiza el escolar en la solución, constituyen formas de plantear exigencias en el problema.

Existen exigencias que son comunes para todos los problemas y otras que se establecen a partir de las particularidades de cada caso, por ejemplo: las que se derivan del tipo de situación, de las relaciones que se establecen en el problema o en la solución, de la forma de ofrecer los datos, entre otros.

Contenido de un problema: Conjunto de informaciones, exigencias y relaciones que se ofrecen, establecen o se sugieren en un problema.

Forma de un problema: Es lo relativo a la expresión externa del problema.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11