

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ
SANCTI SPÍRITUS**

**Facultad de Secundaria Básica
Departamento de Formación General Integral No.1**

**EL TRATAMIENTO A LA FUNCIÓN
EDUCATIVA DE LA MATEMÁTICA EN LA
SECUNDARIA BÁSICA**

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

Elio Tomás Montes de Oca Companioni

2010

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ
SANCTI SPÍRITUS**

**Facultad de Secundaria Básica
Departamento de Formación General Integral No. 1**

**EL TRATAMIENTO A LA FUNCIÓN EDUCATIVA DE
LA MATEMÁTICA EN LA SECUNDARIA BÁSICA**

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

Autor: MSc. Elio Tomás Montes de Oca Companioni

Tutor: DrC. Leandro Lima Álvarez

2010

*“Educar es todo, educar es sembrar valores,
es desarrollar una ética, una actitud ante la vida.
Educar es sembrar sentimientos.
Educar es buscar todo lo bueno que pueda estar
en el alma de un ser humano”.*

FIDEL CASTRO

AGRADECIMIENTOS

A los que de una forma u otra colaboraron:

Al DrC. Lima, mi tutor; por sus instruidas y concretas orientaciones, su ennoblecida exigencia, acertadas revisiones y su estímulo constante.

Al DrC. Daniel Águila por su incondicional apoyo y ayuda.

A la MSc. Ela Orellana que me impulsó y creyó en mí para comenzar a investigar.

A la DraC. Ana Midiala por su colaboración y consultas ofrecidas.

A mis profesores del doctorado por brindarme sus conocimientos y sostén absoluto

A todos los que me tendieron su mano sin vacilar, en los momentos en que necesité ayuda material.

A todas las personas que siempre han confiado en mí.

DEDICATORIA

A mi hija, por quererme ilimitadamente y compartir conmigo los momentos más felices que he tenido, por saber ponerse en mi lugar en momentos en que quizás, agobiado por las exigencias profesionales, no la he atendido como ella se merece.

A mi esposa por quererme tanto y apoyarme constantemente.

A mi familia por el valioso sostén en momentos claves.

SÍNTESIS

La necesidad de darle tratamiento a la función educativa de la Matemática en la Secundaria Básica, se convirtió en el punto de partida de esta tesis cuyo propósito lo constituyó la elaboración de una metodología para que los Profesores Generales Integrales de octavo grado pudieran realizar este tratamiento. El tema se aborda a través de la formulación y resolución de problemas matemáticos y la aplicación del Programa Heurístico General de forma tal que se propicie el aprovechamiento de las potencialidades educativas del contenido. Se realiza una propuesta pertinente en la que se introducen acciones y otro momento para proceder que orienta al docente, desde la perspectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. Se emplearon diferentes métodos, técnicas e instrumentos de investigación como el analítico-sintético, el histórico-lógico, el inductivo-deductivo, tránsito de lo abstracto a lo concreto, el enfoque sistémico, el hipotético-deductivo, la modelación, el análisis documental, la observación, la encuesta, la entrevista, la prueba pedagógica, el pre-experimento y el estadístico. La metodología se evaluó mediante el pre-experimento aplicado a una muestra de 20 Profesores Generales Integrales de octavo grado de la ESBU "Orlando Nieto" del municipio Yaguajay, provincia de Sancti Spíritus dando como resultado la validez de la hipótesis.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO 1. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL TRATAMIENTO DE SU FUNCIÓN EDUCATIVA..... | 13 |
| 1.1. Concepciones teóricas acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela..... | 13 |
| 1.1.1. El docente como dirigente y organizador del proceso de enseñanza-aprendizaje..... | 24 |
| 1.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática..... | 26 |
| 1.2.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el octavo grado desde el modelo de la Secundaria Básica..... | 32 |
| 1.3. La heurística y su relación con los problemas matemáticos..... | 35 |
| 1.3.1. Los problemas matemáticos..... | 38 |
| 1.4. La función educativa de la Matemática..... | 41 |
| CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA PARA DAR TRATAMIENTO A LA FUNCIÓN EDUCATIVA DE LA MATEMÁTICA EN EL OCTAVO GRADO DE LA SECUNDARIA BÁSICA..... | 47 |
| 2.1. Constatación del estado inicial del problema de investigación..... | 47 |
| 2.1.1. Potencialidades, limitaciones y necesidades derivadas del estudio realizado..... | 52 |
| 2.2. Presentación de la metodología..... | 54 |

| | |
|---|------------|
| 2.2.1. Fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos de la metodología..... | 56 |
| 2.3. Aparato teórico-cognitivo de la metodología..... | 60 |
| 2.3.1. Cuerpo categorial..... | 60 |
| 2.3.2. Cuerpo legal..... | 62 |
| 2.4. Aparato metodológico-instrumental de la metodología..... | 73 |
| 2.5. Representación gráfica de la metodología..... | 83 |
| 2.6. Orientaciones y acciones para su implementación..... | 84 |
| 2.6.1. Acciones para la implementación de la metodología..... | 84 |
| CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA..... | 87 |
| 3.1. Organización del pre-experimento..... | 87 |
| 3.2. Resultados de la aplicación de la prueba de pares igualados y rangos señalados de Wilcoxon a los datos obtenidos en el pretest y el postest..... | 88 |
| 3.3. Implementación experimental de la metodología y sus resultados..... | 89 |
| 3.3.1. Resultados del Pretest..... | 94 |
| 3.3.2. Resultados del Midtermtest..... | 102 |
| 3.3.3. Resultados del Postest..... | 110 |
| CONCLUSIONES..... | 118 |
| RECOMENDACIONES..... | 120 |
| BIBLIOGRAFÍA | |
| ANEXOS | |

INTRODUCCIÓN

La educación tiene como objetivo esencial la formación multilateral y armónica del educando, cuyo núcleo debe estar en la educación de valores morales, para que el individuo se integre a la sociedad en que vive y contribuya a su desarrollo y perfeccionamiento.

Cuba siempre ha tenido una preocupación constante por la educación de sus ciudadanos, con el objetivo de buscar mejoras en el sistema educativo se han realizado grandes cambios, primero en 1961 con la Campaña de Alfabetización y después con la masividad de la enseñanza secundaria básica y la creación de las escuelas en el campo en la década del 70.

La transformación constante de la realidad y el cambio brusco en el ámbito político internacional, producido en la última década del pasado siglo, situaron a la sociedad socialista cubana en la necesidad de realizar modificaciones al sistema educacional.

Los cambios se manifestaron durante los años 90 como variaciones parciales en todo el sistema y al iniciarse el siglo XXI las transformaciones adoptaron carácter total y radical, aunque se han manifestado con más profundidad en unos niveles que en otros de acuerdo con las correspondientes necesidades.

Por otra parte la educación, que se realiza en los marcos institucionales, requiere de una visión que responda con mayor objetividad a los reclamos y exigencias sociales de la época.

Al respecto el comandante en jefe Fidel Castro expresó: "...hoy se trata de perfeccionar la obra realizada y partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos. Hoy buscamos lo que a nuestro juicio debe ser y será un sistema educacional que se corresponda cada

vez más con la igualdad, la justicia plena, la autoestima y las necesidades morales de los ciudadanos en el modelo de sociedad que el pueblo de Cuba se ha propuesto crear". (Castro, F: 2002:3)

La enseñanza secundaria básica se enfrenta hoy a cambios radicales en su modelo educativo, en el contexto histórico social del perfeccionamiento del socialismo cubano a partir del despliegue de una Batalla de Ideas, para el logro de una cultura general integral.

En este modelo aparece el Profesor General Integral, que atiende solo un grupo, se responsabiliza con las asignaturas afines en un área determinada del conocimiento y transita junto a sus alumnos por los tres grados (7., 8. y 9.), además debe estar en capacidad de desplegar actividades en cualquier área del trabajo educativo con sus 15 alumnos.

Para el logro de niveles superiores de avances en la Secundaria Básica cubana es necesario desplegar un proceso pedagógico eficiente, razón por la cual en estos momentos la atención se centra en elevar el aprendizaje y la efectividad en el proceso educativo, en consecuencia se insiste en la calidad de la clase y se evalúa sistemáticamente la calidad de la educación de manera integral.

Lo anterior debe garantizar un trabajo educativo más eficiente con los adolescentes, al alcanzarse un mayor progreso de su conciencia, del espíritu profundamente solidario y humano, con sentido de identidad nacional y cultural de nuestro pueblo, del patriotismo socialista, creativo y transformador de la realidad en que vive.

Cuando el profesor de esta enseñanza es capaz de lograr la expresión de formas de sentir, de pensar y de actuar y adoptar la opción del socialismo, de forma consciente

para garantizar la continuidad de la obra de la Revolución, se ha cumplido el objetivo general de este modelo.

A partir de la definición de los objetivos formativos generales y por grados para esta enseñanza es necesario precisar el papel de la Matemática como asignatura priorizada, para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el progreso del pensamiento lógico de los alumnos, como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de su personalidad.

Esto presupone que los estudiantes de la Secundaria Básica dominen los contenidos de Matemática y que además sepan y puedan aplicarlos en situaciones que exigen su uso, por lo que esta asignatura está incluida en los planes de estudios desde el comienzo de la vida escolar.

En los programas de Matemática tiene un significado especial el aspecto educativo, especialmente en lo político-ideológico que permite la formación de convicciones y actitudes, y ayuda a la formación de la concepción científica del mundo, contribuyendo, a que los escolares con la adquisición de los conocimientos matemáticos alcancen una mejor comprensión y vínculo con su medio.

La aplicación de la Matemática juega un importante papel en la planificación de la economía, la dirección de la producción, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, el estudio del rendimiento de atletas y otras, invadiendo así todos los campos del saber de la humanidad, por lo que su estudio ofrece múltiples posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo multilateral de la personalidad.

Una de las cuestiones de mayor interés científico en la actualidad, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, se centra precisamente en la didáctica de su

enseñanza y dentro de ella la función educativa de la misma, la cual ha tenido en los últimos años su expresión en diferentes estudios y propuestas en el plano internacional.

Entre los trabajos publicados, se encuentran los relacionados con los Cuadernos de Investigación en Matemática Educativa del Grupo Editorial Iberoamérica de la Sociedad Mexicana de Matemática Educativa, donde se pueden apreciar temas relativos al Álgebra Educativa. (Citado por Filloy, E. 1997:1)

Otros han sido referidos al significado institucional y personal de los objetos matemáticos, entre los que se sitúa el de Godino y Batanero del Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Granada, España, así como el de los especialistas de la Universidad de Tel Aviv, Israel, es el caso de Fischbein sobre el conocimiento intuitivo y conocimiento lógico en la actividad matemática. (Citado por Filloy, E. 1997: 3)

En el caso específico de Cuba, Llivina (1999) analizó las etapas para resolver problemas desde el punto de vista instructivo; también Delgado (1999) y Ferrer (2000) abordaron la resolución de problemas para la formación de habilidades matemáticas.

Ron Galindo (2000) recopiló criterios de varios autores de diferentes países que estudiaron esta problemática desde la perspectiva del análisis de las fases para la solución de un problema y propuso un conjunto de acciones para mejorar su enseñanza en la Secundaria Básica, no obstante no se refiere a la función educativa.

Mazarío (2002) realizó una revisión crítica sobre algunos modelos de resolución de problemas, sin referirse a la función educativa.

Ballester y otros (2002) en su libro sobre el transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza, muestran un ejemplo de

cómo el profesor puede dar tratamiento a la función educativa de la asignatura a través de la resolución de un problema, pero no utilizan para ello el Programa Heurístico General.

Cruz Ramírez (2002) expuso sus ideas en su estrategia metacognitiva para la formulación de problemas en la enseñanza de la Matemática, así como Capote (2003) analizó una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto, en ambos casos no se propusieron acciones para tratar la función educativa de la asignatura.

Suárez (2003) introdujo ideas relevantes sobre la identificación de problemas matemáticos, refiriéndose a la función educativa de los problemas, puntualizó que la selección adecuada de ejercicios y problemas es la vía idónea para la labor política ideológica y la formación de valores, pero no ofreció acciones para su tratamiento. También en esta línea se conocen los trabajos de Uggioni (2000), De Silva (2000), Alonso Berenguer (2001) y Sigarreta (2001).

No obstante, en los estudios realizados en este campo aún subyacen necesidades que deben ser abordados por la vía científica, lo cual fue tratado en la XX Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa desarrollada en Camagüey en julio del 2006, donde se propuso perfeccionar los métodos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, por ser esta una de las ciencias que reclama en la actualidad el empleo de vías que eleven la motivación y despierten el interés de los alumnos hacia ella, a la vez que la función educativa contribuye al desarrollo de una cultura científica que se constituye en fuerza motriz para penetrar en este campo del saber.

De lo antes planteado se infiere que todos los autores mencionados abordan la resolución de problemas teniendo en cuenta las etapas del Programa Heurístico

General, sin embargo no se proponen acciones que posibiliten tratar la función educativa de la asignatura.

En la actualidad hay una preocupación creciente de los especialistas referidos anteriormente, en la didáctica de la Matemática por los problemas relacionados con las posibilidades que brinda esta asignatura, para la labor educativa que debe realizar la escuela en función de la formación multilateral y armónica de la personalidad de los educandos.

Este hecho debe responder a las inquietudes del mundo actual, que haga que el estudiante se sienta parte de la sociedad en que vive, al poder resolver, por medio de esta asignatura que estudia, problemas de la vida real, los que se pueden obtener de la prensa hablada o escrita, de hechos ocurridos en la casa, la comunidad, la escuela y el grupo.

A través del aprendizaje de esta asignatura, en la escuela, el alumno se debe apropiarse de modos de actuación para su vida social, donde se incluyen sus relaciones familiares, comunitarias y laborales, que le posibiliten el disfrute de una vida plena, donde se satisfagan sus necesidades materiales y espirituales.

Estas últimas se deben manifestar en sentir satisfacción por el cumplimiento del deber, por los aportes realizados a la sociedad, por la ayuda brindada a otras personas, por la defensa de la patria y las conquistas alcanzadas por la sociedad socialista que se edifica, entre otras.

De acuerdo a lo expuesto en los párrafos anteriores el Profesor General Integral en el modelo actual de la Secundaria Básica, que asume la enseñanza de la Matemática debe desplegar una importante labor en sus clases para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Se hace necesario señalar que el programa de la asignatura contempla lo educativo a través de los contenidos y en los cuadernos complementarios aparece un gran número de problemas con posibilidades para ello, no obstante en las orientaciones metodológicas y demás documentos normativos se aprecian insuficiencias en los procedimientos que le permitan a los profesores dar un tratamiento más efectivo a la función educativa de la Matemática.

Estos elementos constituyen la base fundamental sobre la que se ha definido el siguiente **problema científico**: ¿cómo contribuir al tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica?

De ahí que el **objeto de la investigación** esté centrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica y como **campo de acción** la función educativa de la Matemática en el grado.

Con la realización de la investigación, se persigue como **objetivo**: elaborar una metodología para el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

Como respuesta teórica se anticipa la siguiente **hipótesis**: si se aplica una metodología caracterizada por agregar acciones en dos de las etapas del Programa Heurístico General que se utiliza en la solución de problemas matemáticos, además por incorporar otro momento para proceder, entonces se contribuirá al tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

Como **variable independiente** se presenta la metodología para el profesor, que se fundamenta en una secuencia de acciones en las etapas del Programa Heurístico General, que ordenadas de manera particular y flexible permiten dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática, a través de la formulación y resolución

de problemas, además de incorporar otro momento para proceder durante la dirección y organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

La **variable dependiente** radica en el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

Se entiende como aquellos procedimientos utilizados para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la Matemática desde los objetivos formativos del grado a partir del empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General y de la formulación y resolución de problemas matemáticos.

Dimensiones de la variable dependiente

1. *Procedimientos para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la Matemática desde los objetivos formativos.*

Indicadores:

- 1.1 Dominio de los objetivos formativos del grado.
- 1.2 Utilización de los objetivos formativos en la clase.
2. *Empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General.*

Indicadores:

- 2.1 Dominio del Programa Heurístico General.
- 2.2 Utilización de acciones del Programa Heurístico General en las clases.
3. *Formulación y resolución de problemas matemáticos aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto.*

Indicadores:

- 3.1 Determinación de datos relacionados con los avances de la Revolución en las diferentes esferas y del objetivo del problema para el que será formulado.

3.2 Formulación y resolución del problema teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir.

3.3 Evaluar la solución del problema aprovechando las potencialidades educativas del texto.

En el proceso de investigación se desarrollaron las siguientes **tareas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que dan sustento al tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática.
2. Estudio de las potencialidades materiales y limitaciones con que cuentan los profesores de octavo grado de la Secundaria Básica para el tratamiento de la función educativa en las clases de Matemática.
3. Elaboración de una metodología para el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.
4. Validación de la metodología en la práctica educativa, a través de la realización de un pre-experimento.

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

Del nivel teórico

El método **analítico-sintético** posibilitó el estudio de los factores que influyen en el tratamiento de la función educativa de la Matemática, así como la interacción dialéctica que se establece entre ellos, en igual sentido el **inductivo-deductivo** proporcionó un conocimiento verdadero del problema en la muestra, dado por el enlace objetivo de lo singular y lo general, con el **hipotético-deductivo** se tomó la hipótesis como punto de partida de nuevas deducciones para dar respuesta a la interrogante científica.

El **histórico y lógico** permitió analizar el comportamiento del problema de la investigación en los diferentes enfoques estudiados, con el **tránsito de lo abstracto a lo concreto** se establecieron los nexos y relaciones resultantes de las distintas manifestaciones del problema, así como las posibles soluciones.

La **modelación** se utilizó en la representación teórica de la metodología que por sus características particulares la hace exclusiva y la distingue de las demás para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática en una realidad concreta.

El **enfoque sistémico** permitió realizar una orientación general para concebir la estructura y el diseño de la metodología de manera que se tengan en cuenta los componentes de la enseñanza-aprendizaje, las características de los adolescentes de este grado y los objetivos que la sociedad plantea a la escuela.

Del nivel empírico

El **pre-experimento** aplicado para la evaluación de la metodología, facilitó registrar el estado del tratamiento que se le da a la función educativa de la asignatura en el pretest y postest.

La **observación** directa del desempeño del profesor durante el desarrollo de las actividades aplicadas. *Instrumento:* guía de observación para constatar cómo los profesores facilitan el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática durante el desarrollo de sus clases.

La **entrevista** individual, estandarizada y estructurada. *Instrumento:* guía de la entrevista para determinar los conocimientos que tienen los profesores del grado para dar tratamiento, en sus clases, a la función educativa de la Matemática.

La **encuesta** directa y estandarizada a los profesores con preguntas escritas, organizadas, de filtro, abiertas, cerradas y mixtas. *Instrumento:* cuestionario para

constatar los conocimientos que tienen los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática.

La **prueba pedagógica** individual, estandarizada y estructurada con preguntas escritas de desarrollo. *Instrumento:* cuestionario para constatar el nivel de conocimientos que poseen los profesores al dar tratamiento a la función educativa de la asignatura, aplicando el Programa Heurístico General para la resolución de los problemas matemáticos.

El **análisis de documentos** (programas, orientaciones metodológicas, cuadernos complementarios y revisión de sistemas de clases) posibilitó obtener información valiosa sobre los problemas investigados referidos al conocimiento, orientación y planificación de aspectos relacionados con el tratamiento de la función educativa de la Matemática. *Instrumento:* guías de análisis de los documentos normativos y sistemas de clases de la asignatura para constatar cómo se contempla el tratamiento de la función educativa de la asignatura.

Del nivel matemático estadístico

Métodos estadísticos, para el análisis e interpretación de los datos que se obtienen como resultado de los test que se aplican, para la selección de la muestra y para confirmar la validez de la hipótesis de la investigación. Se utilizaron métodos de la Estadística Descriptiva e Inferencial (gráficas de barras, cálculo porcentual y prueba de Wilcoxon)

La **población** para el estudio estuvo compuesta por 105 profesores, que imparten la asignatura en el octavo grado en las cinco escuelas secundarias del municipio Yaguajay, de la provincia Sancti Spíritus.

Se seleccionó como **muestra** no probabilística (intencional) a 20 profesores de octavo grado de la ESBU "Orlando Nieto" de Mayajigua por ser el centro que no cuenta con especialistas en la asignatura y el profesor tutor liberado es licenciado en Educación Laboral. Representan el 19,05 % de la población. De ellos dos son licenciados en Español-Literatura, dos en Historia, cuatro en Educación Laboral, dos en Geografía, uno en Química, uno en Física, cuatro profesores en formación y cuatro recién graduados.

La **novedad científica** radica en la metodología que aporta las acciones que se agregan en dos de las etapas del Programa Heurístico General que se utiliza en la resolución de problemas e incorpora otro momento para proceder en el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

El **aporte teórico** lo constituye la metodología basada en acciones y procedimientos metodológicos para garantizar que los profesores puedan dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica. En ella se fundamentan los requerimientos didáctico-metodológicos que establecen el ordenamiento de las fases que la conforman a partir de la ley y los principios que la sustentan.

La **significación práctica** consiste en acciones, procedimientos metodológicos y orientaciones para implementar la metodología, de manera que le permitan al profesor dar el tratamiento adecuado a la función educativa de la Matemática.

La tesis se estructuró en tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO 1

EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL TRATAMIENTO DE SU FUNCIÓN EDUCATIVA

En este capítulo se abordan concepciones teóricas acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela, sus componentes y sus rasgos, también se hace referencia a la función de la Matemática desde el punto de vista didáctico, teniendo en cuenta el aspecto educativo.

Se trata la formulación y resolución de problemas y la utilización de procedimientos heurísticos para el proceso de solución. Esta teoría se concibió para que el profesor cuente con un sustento que le permita dar tratamiento a la función educativa de la asignatura, a partir del aprovechamiento de las potencialidades que radican en los contenidos matemáticos.

1.1. Concepciones teóricas acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela

En la escuela cubana actual se requiere un proceso de enseñanza-aprendizaje instructivo, educativo y desarrollador, constituyendo un reto para los docentes que lo centran en lo cognitivo cediendo en cierta medida, a la espontaneidad, el efecto desarrollador y educativo de la enseñanza.

Estudios realizados por un grupo de investigadores cubanos: Zilberstein y Silvestre (1990), Rico y Silvestre (2003), en la búsqueda de la solución a este problema pusieron de manifiesto la necesidad de remodelar la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual se identificaron como claves los siguientes aspectos:

diagnóstico, protagonismo del alumno, organización de dirección del proceso, así como concepción y formulación de la tarea.

El concepto de proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido definido por diferentes pedagogos, entre los que se encuentran: Vigotsky (1982), Bermúdez Morris (1996), Álvarez de Zayas (1999), Silvestre Oramas (1999), Castellanos y otros (2002).

Para Castellanos y otros (2002: 24) es “el proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser, constituidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformándola y crecer como personalidad”.

Esta definición es más explícita, y más completa, facilita una mejor interpretación del proceso para el profesor y del papel que juega al formar la personalidad en el individuo, incluye aspectos importantes como contenidos y formas de conocer, hacer, convivir y ser. Aspectos que no pueden faltar para lograr el encargo social de la educación en esta sociedad. En este punto de vista coincide el autor.

La enseñanza es considerada como “un proceso de interacción e intercomunicación entre varios sujetos y, fundamentalmente tiene lugar en forma grupal, en el que el maestro ocupa un lugar de gran importancia como pedagogo, que lo organiza y lo conduce, pero tiene que ser de tal manera, que los miembros de ese grupo (alumnos) tengan un significativo protagonismo y le hagan sentir una gran motivación por lo que hacen”. (Chávez y otros. 2005:28)

La enseñanza no debe verse únicamente como la vía que contribuye a brindar información actualizada a los alumnos, sino ante todo como las diferentes vías que les proporcionen diversas posibilidades para que se conviertan en agentes activos en la búsqueda de la información, es decir, dotarlos de las herramientas necesarias para que alcancen la objetiva aspiración de aprender a aprender.

El aprendizaje se concibe como el “proceso en el cual el educando, con la dirección directa o indirecta de su guía, y en una situación didáctica especialmente estructurada, desenvuelve las habilidades, los hábitos y las capacidades que le permiten apropiarse creativamente de la cultura y de los métodos para buscar y emplear los conocimientos por sí mismo. En este proceso de apropiación se van formando también los sentimientos, los intereses, los motivos de conducta, los valores, es decir, se desarrollan de manera simultánea todas las esferas de la personalidad”. (Chávez y otros. 2005:28)

Entonces, *la enseñanza y el aprendizaje*, resultan inseparables, manifestándose entre ellos, una unidad dialéctica, estando en total acuerdo con lo expresado por Addine y otros (2002: 10) “a través de la enseñanza se potencia no sólo el aprendizaje sino el desarrollo humano siempre y cuando se creen situaciones en las que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora”.

Buscando transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha encontrado un conjunto de exigencias de las cuales no puede prescindir el profesor al pretender provocar un aprendizaje cualitativamente superior con las que coincide el autor de esta investigación al ajustarse al objeto seleccionado:

- Prepararse para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, introduciendo el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos y experiencias precedentes.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento, teniendo en cuenta las acciones a realizar y los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento, desde posiciones reflexivas, que estimulen y propicien el desarrollo del pensamiento y la independencia del escolar.
- Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos de pensamiento, al alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.
- Desarrollar formas de actividad y comunicación colectivas, que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- Atender las diferencias individuales en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración en el plano educativo. (Castellanos y otros. 2002: 27)

La Secundaria Básica en Cuba enfrenta, en la actualidad, una serie de transformaciones que sin lugar a dudas se constituyen en condiciones favorables para llevar a efecto un proceso de enseñanza-aprendizaje con mayor calidad, influenciados

fundamentalmente por la matrícula de 15 alumnos para cada profesor, así como la inserción de la Tecnología Educativa, constituida en complemento significativo para los procesos instructivos y educativos que se desarrollan.

En este momento, a partir de las transformaciones en la Secundaria Básica, se debe estudiar esta realidad con una nueva perspectiva donde, aunque no se disminuye el papel del profesor en la dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje, hay que tener en cuenta el predominio que en él desempeñan otros agentes.

Tomando en cuenta sus propias condiciones, como punto de partida, el profesor deberá trabajar para acercarse a niveles superiores de calidad educativa expresados en un proceso de enseñanza-aprendizaje activo, reflexivo y regulado.

Con ello el docente garantizará el logro de los objetivos y metas propuestas con la participación de todos en un clima de pertenencia, armonía y unidad.

Las transformaciones realizadas deberán acentuar una posición activa en la búsqueda del conocimiento, la interacción consciente con éste a un nivel teórico de argumentar y discutir sus puntos de vista, de generar suposiciones, de formular y resolver problemas, de aplicar el conocimiento, de valorarlo, de planificar, controlar y evaluar su tarea, de actuar con independencia.

Por lo antes expresado es necesario el dominio, por el profesor, de la preparación del alumno para plantearle nuevas exigencias en el conocimiento, continuar contribuyendo a la formación de un sentimiento o de una cualidad, para cualquier propósito que implique un avance en su formación y desarrollo.

Pero, por supuesto, existen diferencias entre el aprendizaje de un conocimiento, la adquisición de una habilidad, el avance del pensamiento, el proceso de formación de

una cualidad o de un sentimiento. Los procesos de adquisición son distintos al igual que las vías para determinar sus logros.

En correspondencia con ello hay que tener en cuenta no solamente qué se enseña, sino al mismo tiempo, cómo se enseña, por lo que se deben incorporar al quehacer pedagógico, métodos activos que faciliten el proceso de asimilación de conocimientos y que propicien el desarrollo de hábitos y habilidades para un proceso de aprendizaje continuo, contribuyendo de esta forma a una educación desarrolladora.

Al analizar la bibliografía especializada sobre el tema el autor asume como educación desarrolladora “aquella que conduce al desarrollo, que va delante del mismo –guiando, orientando, estimulando- que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto”. (Castellanos y otros, 2001: 3)

Resulta indiscutible aceptar que la enseñanza también debe transformarse, por lo que los enfoques, métodos e instrumentos deben estructurarse en correspondencia con estas transformaciones.

La enseñanza desarrolladora es “el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y transformar la realidad en un contexto socio-histórico concreto”. (Castellanos y otros. 2002: 47)

Un aprendizaje desarrollador es “aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación en íntima conexión con los necesarios

procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social". (Castellanos y otros. 2002: 36)

Para ello, el profesor debe tener en cuenta en la dirección del aprendizaje, las potencialidades que el mismo tiene para la formación integral de la personalidad del alumno garantizando un papel activo y reflexivo al resolver problemas.

De la estructuración, organización y dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje y de las tareas que se le asignen al alumno, depende mayormente que se formen cualidades de la personalidad tales como: la responsabilidad, la constancia, el colectivismo, la independencia, entre otras.

Dichas particularidades deben contribuir a su formación integral y propiciar la interacción entre la apropiación consciente de conocimientos con la formación de valores, convicciones e ideales encaminados a lograr la integralidad en los adolescentes de la Secundaria Básica.

De lo analizado anteriormente, se infiere que en la medida en que a través del proceso de enseñanza-aprendizaje se formen cualidades de la personalidad en correspondencia con los requerimientos actuales y que se propicie la independencia y la autorregulación en los adolescentes, estarán potenciados para desarrollar el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Para ello es preciso considerar la variedad de necesidades de los alumnos, por lo que se hace necesario un proceso de enseñanza-aprendizaje flexible que ofrezca diversas opciones para que adquieran una actitud comprensiva y renovada de la realidad.

Estos cambios exigen al sistema educacional nuevos retos, con respecto a la responsabilidad que le corresponde en la formación de las nuevas generaciones,

enfaticando en la educación axiológica para contribuir, conscientemente, al progreso del intelecto unido a los sentimientos, actitudes y valores en correspondencia con su identidad nacional.

Para ello, es necesario que las tareas que se propongan a los alumnos, propicien de forma equilibrada aprendizajes orientados al desarrollo integral de la personalidad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador constituye “la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamientos y valores legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes”. (Silvestre y Zilberstein. 2002:12)

Partiendo del tema que se analiza, o sea el tratamiento de la función educativa de la Matemática, es preciso referirse a los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje: personalizados (profesor, alumno, grupo) y no personalizados (objetivo, contenido, método, medios, formas de organización y evaluación), todos en estrecha interrelación dialéctica.

El profesor como protagonista y responsable de la enseñanza es el encargado de propiciar el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la asignatura a través de los contenidos matemáticos, evaluarlo y controlar sus resultados.

El alumno como protagonista y responsable de su aprendizaje participa de forma activa en la asimilación de los contenidos matemáticos con un enfoque educativo.

Con la realización de las actividades en el grupo aumentan las oportunidades de desarrollar relaciones de camaradería, cooperación y respeto mutuo.

El objetivo constituye el componente *rector* del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues orienta hacia los propósitos y aspiraciones que durante el proceso se persigue alcanzar, en el caso de la temática que se aborda están dirigidas al tratamiento de la función educativa de la Matemática, de manera que el profesor al formularlo incluya, modos de pensar, de sentir y de actuar. Responde a las preguntas ¿para qué enseñar?, ¿para qué aprender?

El objetivo contempla tres elementos fundamentales, acción-conocimiento-valoración. La acción tiene que ver con la habilidad que se quiere desarrollar, el conocimiento con el sistema de conocimientos matemáticos y la valoración expresa, el carácter educativo del objetivo.

El contenido es el componente *primario* del proceso de enseñanza-aprendizaje. Mantiene una estrecha relación con el objetivo, responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿qué aprender?

En relación con la temática que se aborda el profesor decidirá qué problemas matemáticos seleccionará para el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

El contenido para responder a un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador debe ser globalizador, articulado, organizador, funcional y aplicable.

El método es el elemento *director* del proceso, responde a ¿cómo desarrollar el proceso?, ¿cómo enseñar?, ¿cómo aprender?

A través del método el profesor podrá decidir cómo dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Está estrechamente vinculado con el contenido y el objetivo, en dependencia de ello se selecciona el o los métodos más idóneos.

Los medios son los componentes que establecen una relación de coordinación muy directa con los métodos, responden a ¿con qué enseñar?, ¿con qué aprender?

Los medios de enseñanza *facilitan* al profesor las vías para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de los contenidos matemáticos, que complementados al método permiten cumplir el objetivo, lo que implica una cuidadosa selección de los mismos a la hora de enfocar en su conjunto todo el proceso.

La evaluación es el componente *regulador* que le permite al profesor, obtener información del estado de avance del proceso de enseñanza-aprendizaje en un momento determinado.

Responde a la pregunta ¿en qué medida ha sido cumplido el objetivo trazado en relación con el tratamiento de la función educativa de la Matemática?, es didáctica, instructiva, educativa, desarrolladora, procesal, holística, democrática, formativa, cualitativa, investigativa y sistemática.

Estas cualidades de la evaluación son las que le permiten responder a un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, promotor o agente del cambio educativo.

Las formas de organización constituyen el componente *integrador* del proceso de enseñanza-aprendizaje, responden a la pregunta ¿cómo organizar el proceso?

En el tema que se aborda el profesor de octavo grado de la Secundaria Básica de una forma dinámica organizará las clases de Matemática de manera que propicie el tratamiento de la función educativa de la asignatura haciendo uso de su originalidad personal para garantizar el cumplimiento del objetivo propuesto, así como otras formas de organización que propicien tal propósito.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se distinguen los siguientes **rasgos esenciales**:

Carácter sistémico: el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene carácter de sistema, pues sus componentes funcionan en estrecha relación para el logro de los objetivos propuestos. Por tanto tiene una finalidad histórico-concreta, se caracteriza por la integridad, jerarquización y centralización de sus elementos, ya que el cambio en uno de ellos conduce, generalmente, al cambio de todo el sistema.

Carácter procesal: el proceso se presenta como fases sucesivas de un objeto o fenómeno para producir como resultado un cambio gradual, en un tiempo determinado. En el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde su naturaleza está marcada por una gran complejidad, este rasgo está unido al carácter prolongado del mismo.

Carácter bilateral: este rasgo está dado por la presencia de dos elementos sin los cuales no es posible su existencia: el profesor que enseña y el alumno que aprende.

Carácter dialéctico: el proceso de enseñanza-aprendizaje se hace tan complejo debido a las contradicciones, entre otros elementos, las que pueden establecerse entre el enseñar y el aprender, en la relación del profesor y sus alumnos o de los alumnos entre sí, entre querer alcanzar un rendimiento en el aprendizaje y la capacidad del alumno para lograrlo o entre la teoría y la práctica pedagógica.

Una vez conocida su existencia por el profesor y sus estudiantes se deben proyectar en convertirlas en las fuentes motrices del desarrollo para el alumno que aprende.

Carácter legal: todo proceso tiene que ser legal, en el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje sus principios y las leyes de las cuales estos se derivan son los que dan ese carácter.

1.1.1. El docente como dirigente y organizador del proceso de enseñanza-aprendizaje

El docente es el que tiene la responsabilidad social de educar, lo cual puede realizar producto a las posibilidades que le ofrece su formación profesional con carácter científico y por el dominio teórico-metodológico de las especialidades que imparte.

“Asume la dirección creadora del proceso de enseñanza-aprendizaje, planificando y organizando la situación de aprendizaje, orientando a sus alumnos y evaluando el proceso y el resultado”. (Addine, F. 2004: 11)

Dentro de sus responsabilidades se encuentra la de ser el vocero de la posición política e ideológica de la sociedad socialista y responder con su desempeño a las exigencias de la educación, destacándose su ética profesional pedagógica, que lo obliga a cumplir con las normas legales y morales que de ella proceden.

De lo anterior se infiere que el docente a través de su labor ejerce influencias educativas con un carácter profesional, planificado e intencional, las cuales surgen sobre la base del estado de desarrollo político, económico, social, cultural, y científico del país, guiándose para ello por criterios metodológicos.

El profesor al efectuar la trasmisión de conocimientos, a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador establece la mediación precisa entre el contenido y los estudiantes para favorecer sus aprendizajes y el desarrollo integral de su personalidad, en correspondencia con los objetivos educativos a lograr.

El profesional de la educación debe desempeñar la función de orientar a sus estudiantes, teniendo en cuenta su edad, para determinar relaciones de ayuda que son necesarias y que sirven de apoyo a la organización, ejecución y control de su

aprendizaje e incidir directamente en el cumplimiento de la tarea educativa, pero también durante la instrucción.

Para cumplir la función docente-metodológica planifica, ejecuta, controla y evalúa el proceso de enseñanza-aprendizaje desde sus componentes, incide en el desarrollo de la tarea instructiva y favorece el cumplimiento de la educativa.

Desde el punto de vista investigativo y de superación, el educador fomentará la actualización y el perfeccionamiento continuo del contenido y de las tareas de su desempeño profesional, mediante el autoanálisis crítico de su experiencia y de la restauración de sus concepciones teóricas y prácticas, así como la identificación y solución de los problemas que entorpecen el proceso educativo.

Es importante destacar que estas tres funciones están estrechamente relacionadas, pues cada una de ellas tributa, particularmente, elementos al contenido general del rol del profesor y a las eventualidades que lo definen y lo diferencian de otros roles profesionales.

En su actuación cotidiana el profesor diagnostica el aprendizaje y evolución de sus alumnos, y de acuerdo a ello planifica y dirige técnicas de ayuda y desarrolladoras.

Otra forma de proceder se relaciona con la organización de las condiciones precisas y suficientes para el establecimiento de situaciones de aprendizajes, teniendo en cuenta la zona de desarrollo próximo para facilitar la formación de la personalidad.

Al proceder en la solución de los problemas relacionados con el aprendizaje, el docente debe proyectar y emplear tácticas en correspondencia con las dimensiones e indicadores de tipo desarrollador.

La preparación profesional del educador favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje y le permite actuar como moderador, facilitador y supervisor de las disímiles influencias que intervienen en el proceso de educación y de desarrollo de sus alumnos.

1.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

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

La enseñanza de la Matemática, en los currículos escolares de la Secundaria Básica, desempeña un rol indudable en los momentos actuales. El acelerado perfeccionamiento, tanto científico-técnico como social, demanda de esta disciplina, la preparación de las nuevas generaciones para que puedan vivir en estos tiempos complejos no como simples espectadores, sino como agentes activos de los procesos de cambio.

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

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

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

En el programa director de Matemática, se observa la necesidad de que los profesores logren elevar el nivel de motivación para el aprendizaje, creando para ello un clima favorable alrededor del estudio de la asignatura a través de la utilización de los recursos disponibles, organizando concursos y otras actividades extradocentes de apoyo a la labor que se realiza en las aulas, y estimulando la participación en ellas.

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

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

A través del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, el profesor debe utilizar las amplias posibilidades de aplicación de esta asignatura para despertar el interés y fomentar en los alumnos el gusto por ella, no obstante, en el desempeño docente afloran dificultades en el manejo didáctico con el Programa Heurístico General dados fundamentalmente en el dominio de las esencias sobre las habilidades y los sistemas de conocimientos que aportan los documentos normativos de la asignatura para el tratamiento de su función educativa.

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

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

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

Del papel planteado anteriormente que desempeña esta asignatura en la sociedad socialista, se desprende también la significación en la formación matemática, de ahí resulta su alta responsabilidad en su enseñanza para la formación íntegra del individuo.

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

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

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

Para su aprendizaje es imprescindible el concepto introducido por Vigotsky de zona de desarrollo próximo (ZDP), con el que coincide el autor por su pertinencia y actualidad, definido como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial,

determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz". (Citado por Rico, P. 2003:3)

Las potencialidades para el desarrollo mental integral de los alumnos radican en que, en esta disciplina, se desarrollan una serie de capacidades que tienen una significación general. Se hace necesario pensar en las capacidades de abstraer, concretar, particularizar y generalizar; de analizar y sintetizar; de demostrar, fundamentar, definir y describir; de reconocer lo esencial, resolver ejercicios y problemas, trabajar con símbolos y variables, trabajar algorítmica o heurísticamente.

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

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

Por ejemplo: en Matemática el contenido tiene grandes posibilidades para desarrollar, en los alumnos, cualidades deseables como la perseverancia, concentración de la atención, meticulosidad, exactitud, humanismo, entre otras.

Por lo tanto es necesario que el profesor analice el contenido de la clase en relación con la influencia educativa que puede ejercer sobre los alumnos, en concordancia con las tareas de la educación moral, patriótica e internacionalista.

Ello implica que en la escuela deben educarse personalidades socialistas fieles a su patria, que participen activamente en la construcción del socialismo y que estén dispuestas a defender en todo momento a su país.

El trabajo en la mejora de esas personalidades requiere aprovechar todas las potencialidades propias de esta asignatura, para el proceso instructivo y educativo.

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

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

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

Esta orientación resulta de las concepciones fundamentales de la pedagogía general, de la realización del principio de la unidad entre el carácter científico, el carácter partidista y la realización con la vida.

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

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

Los programas actuales de la asignatura Matemática se diseñan a partir del ordenamiento según las líneas directrices que se agrupan en las concepciones de

Jungk (1979) y Zillmer (1990) en directrices del conocimiento y de la formación de capacidades y en la propuesta del colectivo de autores cubanos se agrupan a partir de los contenidos matemáticos, las capacidades mentales específicas y generales y la educación de los alumnos.

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

Sin embargo no se presentan indicaciones a partir de lo que caracteriza la actividad de aprendizaje del alumno, no describen la manera en que los alumnos, en cada etapa, estructuran la información y la utilizan para realizar las tareas, ni cómo resuelven los problemas en un contexto determinado.

En la actualidad, en la enseñanza de la Matemática, la formulación y resolución de problemas, como parte de “las líneas directrices y competencias en la asignatura Matemática” (MINED. 2007:3), constituye uno de los campos más importantes en la investigación educativa, a partir de que fuera objeto de especial atención por el matemático de origen húngaro Polya (1987) que caracterizó diferentes etapas en el proceso de resolución en las que se emplean procedimientos heurísticos.

El tratamiento de problemas matemáticos se puede organizar en atención a diferentes modelos. “La escuela cubana tiene tradición en la aplicación del modelo que se basa en las ideas de Polya, estructuradas como un Programa Heurístico General para la resolución de problemas, que consta de las siguientes etapas: orientación hacia el problema, trabajo en el problema, solución del problema y evaluación de la solución y la vía”. (Che Soler y otros. 2007: 34)

Solamente con un tratamiento sistemático se pueden alcanzar los objetivos de la enseñanza de esta asignatura y lograr que los estudiantes obtengan una formación matemática adecuada y estén preparados para la vida.

Al respecto el Comandante en jefe Fidel Castro en la graduación del Destacamento Pedagógico “Manuel Ascunce Domenech”, el 7 de julio de 1981, expresó: “En la medida en que un educador esté mejor preparado, en la medida en que demuestre su saber, su dominio de la materia, la solidez de los conocimientos; así será respetado por sus alumnos y despertará en ellos el interés por el estudio, por la profundización en los conocimientos. Un maestro que imparta clases buenas, siempre promoverá el interés por el estudio de sus alumnos”. (Castro, F. 1981: 18)

1.2.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el octavo grado desde el modelo de la Secundaria Básica

A raíz de los cambios socioeconómicos que se han producido en el país y en correspondencia con los marcos actuales en que se desarrolla la educación cubana se presenta el Modelo de Escuela Secundaria Básica como reflejo del nivel de concreción de la política educacional que traza el Partido y que necesita la sociedad: formar las nuevas generaciones de cubanos consecuentes con los principios de la sociedad socialista.

Este modelo educativo, tiene un carácter abierto y surgió como una nueva concepción del profesor en este nivel de enseñanza, constituyendo así un nuevo aporte revolucionario para la atención educativa de los adolescentes.

Ello le permite una mejor atención diferenciada a partir de un profundo diagnóstico y la concepción de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador garantizando así un

trabajo educativo más eficiente, para el logro de un mayor desarrollo de su conciencia, del espíritu solidario y humano, del sentido de identidad nacional y cultural y del patriotismo socialista, creativo y transformador de la realidad en que vive.

De lo anterior se infiere que el profesor tiene una mayor posibilidad para la atención a las diferencias individuales, la interdisciplinariedad y una comunicación armónica entre los sujetos participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Secundaria Básica tiene como fin la formación básica e integral del adolescente cubano, sobre la base de una cultura general, que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo. El conocer y entender su pasado, le permitirá enfrentar su presente y su preparación futura, para adoptar de manera consciente la opción del socialismo, que garantice la defensa de las conquistas sociales y la continuidad de la obra de la Revolución, expresado en sus formas de sentir, de pensar y de actuar. (Colectivo de autores. 2007: 11)

Los objetivos formativos generales y del grado se sustentan esencialmente sobre la formación de valores, con énfasis en la responsabilidad, la honestidad, la honradez y el patriotismo.

Desde el punto de vista de la didáctica de la Matemática, esto es posible a través de la ejemplaridad del profesor, el cual debe concebir la clase con intencionalidad y un enfoque político-ideológico adecuado para propiciar un ambiente educativo priorizando la disciplina, el orden, la organización, la armonía y la estabilidad.

A través de la clase de Matemática el profesor de la Secundaria Básica debe guiar y orientar la educación de sus 15 alumnos a fin de prepararlos para la vida y para que sean continuadores de la obra revolucionaria del país.

El profesor al dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática propiciará el diálogo, la reflexión y un ambiente grupal de camaradería y confianza.

De igual modo debe concebir su clase de una forma desarrolladora y ser un observador sistemático de los modos de actuación de sus alumnos con el fin de elaborar estrategias individuales y colectivas que ayuden a mantener o corregir esos comportamientos.

“El octavo grado constituye la etapa de la Secundaria Básica donde se comienza el estudio de nuevos contenidos matemáticos, bajo la influencia además de las transformaciones en enfoques y métodos que asume la asignatura Matemática, en su conjunto”. (MINED. 2004: 3)

Constituyen transformaciones en el enfoque metodológico general de la asignatura, las siguientes:

1. La presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos de carácter político-ideológico, económico, laboral, científico, ambiental, y no solo desde la propia lógica de la asignatura.
2. El tratamiento de los contenidos y la integración de las diferentes áreas matemáticas constituyen los recursos necesarios para resolver problemas prácticos.
3. La incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el planteamiento y solución de problemas prácticos.
4. La integración de contenidos de otras asignaturas del currículo a los específicos de la Matemática de forma tal que se ponga de manifiesto el carácter interdisciplinario que se debe lograr. (MINED. 2004: 4)

Esto significa que los problemas se tratarán como un medio para explicar o responder, para lo que se requiere un pensamiento heurístico.

De lo anterior se infiere que el eje central del trabajo con los contenidos de la asignatura lo constituye la formulación y resolución de problemas vinculados con la vida.

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

1. No sobredimensionar el trabajo con ejercicios como vía metodológica para el tratamiento de los contenidos.
2. El empleo del método de elaboración conjunta, mediante procedimientos heurísticos que despierten el interés por la solución de problemas prácticos.
3. La planificación, orientación y control del trabajo independiente.
4. La planificación de la evaluación en correspondencia con los objetivos del grado.

(MINED. 2004: 4)

La asignatura Matemática para el octavo grado se dirige principalmente a los problemas prácticos, a partir de los cuales se presentan y tratan los contenidos del grado, teniendo en cuenta la obra económica, política y social de la Revolución y la agresividad del imperialismo norteamericano contra Cuba y otros países del tercer mundo.

1.3. La heurística y su relación con los problemas matemáticos

La heurística es una disciplina científica aplicable a todas las ciencias, se define como: “Ciencia de las invenciones y los descubrimientos. El vocablo heurístico, proveniente del griego significa hallar, descubrir, inventar. Esta disciplina se ha formado en el desarrollo social de la humanidad y ha encontrado campo de aplicación en ciencias diversas como la Pedagogía, la Cibernética, la Filosofía, la Psicología, la Matemática y otras”. (Albarrán y otros. 2005:1)

“En la antigüedad fue utilizada por matemáticos notorios como Aristóteles, Arquímedes, Apolonio, Euclides, Pappus, Descartes, Leibniz y Bolzano, o por pedagogos y especialistas en didáctica como Diesterweg, Armstrong, Polya, Jungk, Zillmer, Müller”. (Citado por Crespo. 2007: 12)

Al respecto Ballester y otros (1992) plantean que el marcado interés de los matemáticos por la heurística se sustenta en la estrecha relación que hay en las formas de pensamiento de la Matemática: variación de condiciones, la búsqueda de relaciones y las consideraciones de analogía.

Entre los escritos más importantes para la búsqueda de soluciones a problemas de Matemática utilizando la heurística se encuentran los de Polya, en su libro How to solve it?, este autor plantea un plan para resolver un problema.

“Después de Polya se proponen cuantiosos modelos entre los que se destacan: Fridman, Geissler, Jungk, Rohn, Zillmer, Mason, Schoenfeld, Bell, Müller, De Guzmán, Algarabel, Riverón” (Citado por Crespo. 2007: 23) y diferentes autores cubanos: Labarrere (1988), Campistrous y Rizo (1999), por mencionar solo algunos.

Los trabajos y textos de los alemanes Jungk (1979) y Müller (1987), han sido muy significativos para la didáctica de la Matemática, en los que sistematizan el empleo de los recursos heurísticos en el plano pedagógico los que constituyen una fuente teórico-metodológica para la aplicación de la heurística en las situaciones típicas de la enseñanza de esta asignatura.

“En Cuba, la idea de la utilización de recursos heurísticos en las clases de Matemática encontraron eco en las enseñanzas de los prestigiosos educadores D. M. Escalona y R. Albo y más recientemente en S. Hernández Montes de Oca a partir de la cual se habla de la instrucción heurística de la matemática”. (Citado por Albarrán y otros. 2005: 2)

En la enseñanza de la Matemática, se hace necesario buscar de manera heurística soluciones a los problemas, esto aparece contemplado en los lineamientos trazados en la impartición del programa director de la asignatura y dentro de sus objetivos se plantea que los profesores conduzcan a sus alumnos a la aplicación consciente de recursos heurísticos que inspiran la búsqueda de vías de solución.

Para la utilización de la heurística como alternativa para la instrucción matemática en la Secundaria Básica es fundamental reconocer la posibilidad real de que el contenido de la asignatura propicie su aplicación y que el profesor domine la relación entre el contenido propiamente dicho y los recursos heurísticos a emplear en la planificación y organización de la clase con esas características.

“Dentro de los recursos heurísticos se encuentran los programas heurísticos que son sistemas de procedimientos heurísticos ordenados, parcialmente ordenados o no ordenados, sucesiones de indicaciones para la utilización de principios, reglas y estrategias heurísticas que sirven como base de orientación para la realización de las acciones del escolar en correspondencia con las del docente”. (Albarrán y otros. 2005:24)

El Programa Heurístico General aplicado en las clases de Matemática para resolver problemas, permite al profesor contribuir a la preparación del adolescente para el trabajo independiente, siempre que se realice en correspondencia con las exigencias de la tarea docente y con el diagnóstico del estudiante y del grupo.

Se concluye que el Programa Heurístico General puede emplearse para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, pues se corresponde con las acciones de orientación, ejecución y control que se realizan para cualquier actividad y refleja el transcurso de las funciones didácticas de la clase de forma general.

1.3.1. Los problemas matemáticos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Este sistema de acciones propuestas para maestros primarios es aplicable también a los profesores de Secundaria Básica que asumen la enseñanza de la Matemática.

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

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

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

La solución de problemas no es más que la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, la cual no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental.

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

En Cuba se aplica tradicionalmente el modelo basado en las ideas de Polya (1987) estructurado como un Programa Heurístico General para la resolución de problemas

que consta de cuatro etapas: orientación hacia el problema, trabajo en el problema, solución del problema y evaluación de la solución y la vía.

1.4. La función educativa de la Matemática

Es necesario partir señalando que la palabra función proviene del latín *functio* y es “la manifestación externa de las propiedades de cualquier objeto, fenómeno o proceso en un sistema dado de relaciones” (Citado por Chávez y otros. 2005: 10).

En la enseñanza de la Matemática se cumplen las funciones instructiva, educativa, desarrolladora y de control, aunque ellas no se presentan aisladas unas de otras, en cada problema puede aparecer una o más como rectora.

En esta tesis solo se tratará la educativa debido a que el objetivo que se persigue está dirigido a la orientación del profesor de octavo grado de la Secundaria Básica para el tratamiento de dicha función en las clases de la asignatura, a la vez que contribuye a dotar al docente de los conocimientos y habilidades que se requieren para el dominio didáctico en este campo.

“La *función educativa de la Matemática* está dirigida a contribuir sobre la base de los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades específicas de la asignatura a la formación de la concepción científica del mundo en los alumnos y a su educación en la ideología y la moral de la clase obrera, así como al desarrollo de cualidades de la personalidad y normas de conducta que caracterizan al hombre socialista”. (Ballester y otros. 1992: 12)

De lo anterior se infiere que la función educativa de la Matemática está encaminada a propiciar una experiencia positiva de alto valor moral, a desarrollar motivaciones para una actuación que se corresponda con los principios éticos de la sociedad.

La educación ideológica en la enseñanza de la Matemática, su relación con la función educativa de esta asignatura.

La educación ideológica contenida en la competencia general en su interpretación específica *actuar e interactuar con otros de acuerdo con los principios de nuestra Revolución Socialista* tiene como objetivo formar multifacéticamente al hombre, que posea un firme punto de vista clasista y altas cualidades morales y con su propia concepción científica del mundo.

El matemático alemán Junk (1981: 6) situaba en el punto central de la educación ideológica la trasmisión y apropiación de la ideología de la clase obrera, de su filosofía, de su concepción del mundo y de su moral.

Se trata por lo tanto de desarrollar el punto de vista clasista y el partidismo socialista con respecto a los intereses, valores y normas de la clase obrera y del socialismo; educar en el patriotismo socialista y el internacionalismo proletario; apropiarse de nociones filosóficas de la ideología científica de la clase obrera; formar convicciones, criterios, sentimientos, costumbres, formas de conducta, cualidades morales y del carácter, que distinguen a la personalidad socialista, especialmente su actitud hacia el colectivo.

En la enseñanza de la Matemática la efectividad educativa está determinada, mayormente, por las potencias que radican en el contenido de esta asignatura que comprende sus conceptos, proposiciones, leyes, métodos de trabajo y especialmente su aplicación extramatemática.

Además abarca la importancia que tiene esta disciplina en todos los campos de la vida social, en la industria, en la economía, en la defensa del país y en otras ciencias, contribuyendo a la formación de la personalidad, ante todo, desarrollando en el estudiante conocimientos y capacidades para aplicarlos en la práctica.

Jungk (1981) reconoce como objetivos de la educación ideológica en la enseñanza de la Matemática:

- Reconocer la significación de la Matemática para ramas importantes de la vida de la sociedad socialista. Deben adquirir la noción de que la apropiación profunda y sistemática del saber y el poder matemáticos no es solamente un asunto individual, sino que corresponde a los intereses sociales.
- Reconocer que la matemática, como cualquier otra ciencia, está encaminada a conocer el mundo y a transformarlo, a dominar procesos de la naturaleza y la sociedad. Adquirir la noción de que el empleo de la matemática en las ciencias naturales, en la técnica, en la economía, en la defensa del país, etc., dependen de las condiciones sociales y de los objetivos perseguidos por la clase dominante; en el socialismo la matemática se convierte, cada vez más, en una importante fuerza productiva.
- Reconocer que los conceptos matemáticos, las formas de pensar y trabajar en esta ciencia, tienen su origen en la realidad objetiva y en las necesidades de la práctica o que puede llegarse a ellos mediante una serie de pasos de abstracción.
- Utilizar la enseñanza de la Matemática para continuar desarrollando las cualidades morales de un ciudadano socialista. Tales cualidades son: el cuidado, el esmero, la constancia, la firmeza, la perseverancia, la voluntad para vencer dificultades, el pensar lógicamente, la disposición y el placer por la solución de problemas, el evitar generalizaciones y analogías precipitadas, la sinceridad, la crítica y la autocrítica, la conducta colectiva.

- Utilizar la enseñanza de la Matemática para el desarrollo y la fijación de convicciones políticas, como son el amor al trabajo y a la clase obrera, el patriotismo, la disposición de defender la Patria socialista, el internacionalismo proletario, el orgullo por los logros de la comunidad socialista y el odio al imperialismo. (Jungk, W. 1979:8)

El programa actual de Matemática fue elaborado tomando como punto de partida la definición de objetivos formativos generales, en él se precisa su papel como asignatura priorizada, para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, como base y parte esencial de su formación integral.

Además se declara que el eje central del trabajo con los contenidos de la asignatura lo constituye la formulación y resolución de problemas vinculados con la vida, relacionados con el avance político, económico y social del país y del mundo, así como con fenómenos y procesos científicos y ambientales a partir de la recopilación y análisis de datos estadísticos.

Varios especialistas del país, investigadores de la Matemática, en la Secundaria Básica entre los que se destacan Che Soler y otros (2007), Ballester y otros (1992), Quintana y otros (2006) consideran que en las clases de Matemática de esta enseñanza la resolución de problemas constituye una vía de consolidación de lo aprendido y de mostrar el vínculo de la asignatura con la realidad que rodea al adolescente y con la ciencia y la técnica.

De lo antes planteado se infiere el entrelazamiento entre las competencias matemáticas generales *“Formular y resolver problemas”* y *“Actuar e interactuar con otros de acuerdo con los principios de nuestra Revolución Socialista”* (MINED. 2007: 3) en el cumplimiento de objetivos comunes referentes a la vinculación de la asignatura con la vida.

Para los problemas en la enseñanza de la Matemática les atribuyen funciones específicas entre las que se encuentra la *función educativa*.

Valoran como *función educativa* de los problemas matemáticos la que “está orientada a la formación de la concepción científica del mundo, al desarrollo de intereses cognoscitivos, hábitos de trabajo escolar y a la formación de ideas, valores, convicciones y cualidades morales”. (Che Soler y otros. 2007: 21).

En la función educativa hay que tener en cuenta que el trabajo con los problemas matemáticos ejerce una influencia significativa sobre la formación de la personalidad de los estudiantes, es decir, sobre el desarrollo de la concepción científica del mundo y de una posición activa y crítica sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.

Por ello, no es suficiente dirigir acertadamente el proceso de resolución, sino también seleccionar adecuadamente los problemas a través de los cuales es posible actuar sobre determinada esfera de la personalidad del alumno.

Los problemas matemáticos constituyen una vía idónea para contribuir a la labor político-ideológica y a la formación de valores. Permiten recopilar, analizar, expresar y valorar datos sobre la obra de la Revolución en diferentes esferas, preparando a las nuevas generaciones para defender con argumentos las conquistas de la Revolución. En este sentido es necesario tener en cuenta las condiciones en las cuales se resuelven conjugando convenientemente el trabajo individual y grupal.

En consideración con las ideas anteriores referidas a la educación ideológica y la función educativa de los problemas, en la metodología las actividades están concebidas para dar tratamiento a la función educativa en las clases de Matemática de octavo grado, a través del trabajo con problemas aplicando el programa heurístico General.

Desde esta posición se considera que la *función educativa de la Matemática* para la metodología está orientada a la formación de la concepción científica del mundo, al desarrollo de intereses cognoscitivos y a la formación de ideas, valores, convicciones y cualidades morales, mediante la utilización del Programa Heurístico General para la resolución de problemas matemáticos.

El Profesor General Integral a través de la clase de Matemática puede contribuir a la formación de la personalidad de sus alumnos, del colectivismo, a la satisfacción de cumplir con el deber, al logro de una actitud positiva ante el estudio, así como profundizar en convicciones y actitudes que los conviertan en defensores de los principios del socialismo y el internacionalismo proletario.

Conclusiones del capítulo

Es significativo destacar que el estudio realizado acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y su función educativa, reveló la necesidad de que los profesores de la Secundaria Básica estén en condiciones de propiciar su tratamiento a través del trabajo con los problemas matemáticos, utilizando procedimientos heurísticos.

Se corroboró la importancia de esta asignatura para la educación del hombre y su preparación para la vida, y se constató a través de la bibliografía consultada que se cuenta con la teoría referente a la función educativa que tiene esta disciplina, pero no son suficientes las acciones prácticas que lo faciliten.

En el siguiente capítulo se propone una metodología para que el profesor de octavo grado en la Secundaria Básica pueda dar tratamiento a la función educativa de esta asignatura.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA PARA DAR TRATAMIENTO A LA FUNCIÓN EDUCATIVA DE LA MATEMÁTICA EN EL OCTAVO GRADO DE LA SECUNDARIA BÁSICA

Los resultados alcanzados en el estudio inicial de los documentos normativos de la asignatura y los conocimientos del profesor para dar tratamiento a la función educativa, posibilitó diseñar una metodología donde se contemplen las fases que la conforman, los requerimientos didáctico-metodológicos indispensables para su implementación, así como la ley y los principios que la sustentan.

En este capítulo aparece el aparato teórico-cognitivo y el metodológico-instrumental de la metodología, en los que se le ofrecen al docente acciones y procedimientos a seguir en cada fase, así como su representación gráfica y las orientaciones para su implementación.

2.1. Constatación del estado inicial del problema de investigación

El estudio de la situación inicial, sobre las condiciones existentes para el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática en octavo grado, se realizó a partir de la aplicación de un conjunto de técnicas e instrumentos en correspondencia con las dimensiones e indicadores del problema abordado lo cual abarcó una encuesta y la revisión del programa del grado, de las orientaciones metodológicas, del cuaderno complementario, del programa director y de un grupo de sistemas de clases planificadas por los profesores, que posibilitaron determinar potencialidades, limitaciones y necesidades para recibir dicho tratamiento.

A continuación se exponen los principales resultados obtenidos:

Análisis del programa de Matemática de octavo grado. (Anexo 1)

En el análisis del programa que se imparte en el grado se pudo constatar que los objetivos del mismo están relacionados con la recopilación, organización y análisis de datos sobre la obra de la Revolución, el rechazo al imperialismo y al capitalismo, así como resolver problemas relacionados con fenómenos naturales, energéticos y ambientales.

En el programa se precisa que el eje central del trabajo con los contenidos de la asignatura lo constituye la formulación y resolución de problemas vinculados con la vida, relacionados con el desarrollo político, económico y social del país y del mundo.

Conclusiones del instrumento:

El programa de Matemática para el grado está organizado con vistas al tratamiento de la función educativa a través de los contenidos.

Análisis de las orientaciones metodológicas de la asignatura para el grado. (Anexo 2)

- En las orientaciones metodológicas se indica tratar los contenidos del grado a través de problemas prácticos relacionados con la vida económica, política y social del país, las agresiones imperialistas y el capitalismo mundial, sobre fenómenos naturales, energéticos y ambientales, pero no se le orienta al profesor cómo proceder para realizarlo y en qué momento atenderlo.
- Se orienta resolver problemas aplicando el Programa Heurístico General, pero no se ofrecen acciones a realizar, en sus etapas, para dar tratamiento a la función educativa.

Conclusiones del instrumento:

En las orientaciones metodológicas de octavo grado no se contemplan acciones para proceder en el tratamiento de la función educativa de la asignatura.

Análisis del cuaderno complementario de la asignatura en el grado. (Anexo 3)

En el análisis realizado del cuaderno complementario se constató que contempla una gran variedad de problemas organizados por contenidos, según las unidades del programa para cada grado.

Los problemas están relacionados con situaciones de la vida práctica, la obra de la Revolución, la agresividad del imperialismo norteamericano contra Cuba y otros países de tercer mundo, los fenómenos naturales, energéticos y ambientales.

Conclusiones del instrumento:

En el cuaderno complementario aparece un gran número de problemas con posibilidades para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Análisis de los sistemas de clases planificadas por los profesores del grado. (Anexo 4)

El análisis de los sistemas de clases se realizó con el objetivo de comprobar el proceder metodológico planificado para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Las principales regularidades de los aspectos analizados se concretan en:

- Al planificar tienen en cuenta la derivación gradual de los objetivos (grado, unidad, clase), pero dosifican la unidad y planifican por semanas o hasta el día. En ningún caso se observó que se planificara las clases de toda una unidad de estudio.
- El Profesor General Integral tiene caracterizado al grupo en lo relacionado con el aspecto educativo, pero no se prevé en todos los casos un sistema de acciones a realizar con sus estudiantes.
- En los sistemas de clases revisados se pudo constatar que no todos los Profesores Generales Integrales reflejan dar salida a los objetivos formativos generales y del grado.

- En los sistemas analizados el 25% de los docentes planifica la resolución de problemas matemáticos teniendo en cuenta la aplicación del Programa Heurístico General.

Análisis del programa director de Matemática. (Anexo 5)

Está dirigido a lograr el desarrollo del pensamiento lógico y la formación de los alumnos a través de la planificación y realización de actividades, coordinadas entre todas las asignaturas de ciencias, para que fundamenten con datos cuantitativos sus juicios y reflexiones acerca de los hechos y fenómenos que observan, así como las razones que le conducen a ser honestos, honrados, responsables, laboriosos, solidarios, patriotas, internacionalistas y antimperialistas.

Se indica emplear la geometría como medio para interpretar el medio físico y como herramienta para la orientación en el espacio en que viven, así como dar solución a problemas que contribuyan a la comprensión de la vida económica, política, científica y cultural del país de su entorno social, de las características de su escuela y la organización de la vida familiar.

Brinda indicaciones teóricas para eliminar las incongruencias y diferencias de enfoque en el tratamiento de los contenidos en el área de Ciencias Exactas y Naturales.

Ofrece los pasos a seguir en la resolución de problemas, en todas las asignaturas con un enfoque metodológico, estos pasos son generales pero en ninguno de ellos se ofrecen acciones metodológicas para dar tratamiento a la función educativa.

En él aparecen aspectos comunes que se tienen que reforzar por las asignaturas de Ciencias y Ciencias Naturales, no obstante en ellos no se hace referencia a cómo accionar metodológicamente para el tratamiento de la función educativa de la asignatura en la Secundaria Básica.

Conclusiones del instrumento:

En el programa director de Matemática se ofrecen orientaciones para lograr la interdisciplinariedad entre la asignatura y las demás de Ciencias Exactas y Naturales, se orienta la planificación y realización de actividades coordinadas entre ellas que conduzcan a los alumnos a ser honestos, honrados, responsables, laboriosos y solidarios, pero no contempla acciones metodológicas para dar tratamiento a la función educativa de esta disciplina.

Análisis de la encuesta realizada a los profesores. (Anexo 6)

La realización de la encuesta a 105 profesores de octavo grado, del municipio Yaguajay, con el objetivo de constatar sus conocimientos para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática, ofreció como resultado las siguientes regularidades:

- El 40% de los profesores dominan los objetivos formativos generales de la enseñanza, el resto entre uno y cinco.
- Solo el 40% menciona los objetivos formativos del grado y el 60% mencionan elementos no esenciales del objetivo, omitiendo frases claves para dominarlo.
- Los 105 profesores coinciden en que no son orientados acerca de cómo dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática, debido a que este aspecto debe ser objeto de la originalidad de cada docente.
- El 30% de los encuestados plantea que se puede proceder para darle tratamiento a la función educativa de la asignatura antes de orientar el problema, el 40 % refiere el momento anterior y añade que se puede realizar al dar la respuesta del problema, el resto no lo conoce.

- Solamente el 25% de la población aplica, a veces, el Programa Heurístico General para la resolución de problemas matemáticos, el 20% plantea que no lo aplica y el resto no lo conoce.
- El 45% de los encuestados selecciona correctamente las cuatro etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General, el resto presenta dificultades para identificar las correctas, en algunos casos omitían algunas y en otros casos las señaladas resultaron incorrectas. Todos las escribieron en el orden a proceder.
- El 85% de los encuestados coincide en que los conocimientos que poseen no son suficientes para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

2.1.1. Potencialidades, limitaciones y necesidades derivadas del estudio realizado

Los instrumentos aplicados permitieron determinar las potencialidades materiales y limitaciones con que cuentan los profesores de octavo grado de la Secundaria Básica actual para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática. Los resultados que se obtuvieron al procesar la información fueron los siguientes:

Potencialidades:

- El programa de la asignatura está concebido con vistas al tratamiento de su función educativa.
- Las orientaciones metodológicas de la asignatura indican tratar los contenidos del grado a través de problemas prácticos relacionados con la vida.
- El programa director de Matemática para la enseñanza secundaria contiene objetivos generales que contemplan la función educativa de la asignatura.

- Los cuadernos complementarios del grado contienen un gran número de problemas con posibilidades para el tratamiento de la función educativa de la Matemática.
- Los profesores planifican sus clases teniendo en cuenta la derivación gradual de los objetivos (grado-unidad-clase).
- El profesor tiene caracterizado al grupo teniendo en cuenta el componente educativo.
- Existe un Programa Heurístico General para la resolución de problemas matemáticos.
- El docente conoce que el tratamiento a la función educativa de la asignatura mediante la resolución de problemas se puede realizar para motivar el planteamiento del problema o en la interpretación de los resultados.

Limitaciones:

- Pobre dominio, por el claustro de profesores, del Programa Heurístico General en el trabajo con los problemas matemáticos, lo que evidencia que no se tiene en cuenta para darle tratamiento a la función educativa de la asignatura.
- En las orientaciones metodológicas de la asignatura no se le ofrecen acciones al profesor para el tratamiento de la función educativa.
- En las orientaciones metodológicas no aparecen acciones a realizar en las etapas del Programa Heurístico General para dar tratamiento a la función educativa.
- Los profesores no planifican acciones para el cumplimiento de los objetivos formativos generales y del grado.
- El programa director no contiene acciones metodológicas para el tratamiento de la función educativa de la Matemática.
- En el 85% de los profesores se aprecia que la planificación de la clase no se enfrenta con suficiente rigor y dedicación para dar tratamiento a la función educativa.

- El docente no conoce todos los momentos posibles para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura a través de la resolución de problemas.

Una vez resumida la información, analizados los resultados y determinadas las potencialidades materiales y limitaciones de los profesores para el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática, en el octavo grado de la Secundaria Básica actual se precisaron las *necesidades* siguientes:

- Agregar acciones en dos de las etapas del Programa Heurístico General para la resolución de problemas matemáticos a fin de dar tratamiento a la función educativa de la asignatura e incorporar otro momento para proceder.
- Ofrecer a los profesores una metodología para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

2.2. Presentación de la metodología

Antes de explicar la estructura de los distintos componentes de la metodología es necesario dejar definido qué concepción se asume en relación con este tipo de resultado científico, a partir de la diversidad de consideraciones acerca de qué entender por metodología y las cuestiones relativas a su diseño, elaboración y particularidades.

El concepto de metodología ha tenido múltiples definiciones, los doctores Bermúdez y Rodríguez (1996) primero y sobre esa base los doctores De Armas, Lorences y Perdomo (2003) después han hecho importantes aportes a la concepción de lo que realmente es una metodología y a la determinación de su estructura.

De armas, Lorences y Perdomo precisan que metodología puede ser entendida de manera más general, más particular o más específica. En el plano más general se define como el estudio filosófico de los métodos del conocimiento y transformación de la

realidad, la aplicación de los principios de la concepción del mundo al proceso del conocimiento de la creación espiritual en general y a la práctica.

La metodología vista en un plano más particular se refiere a aquella que incluye un conjunto de métodos, procedimientos y técnicas que responden a cada ciencia en relación con sus características y su objeto de estudio.

“En un plano más específico significa un conjunto de métodos, procedimientos y técnicas que regulados por determinados requerimientos nos permiten ordenar mejor nuestro pensamiento y nuestro modo de actuación para obtener y describir nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría o en la solución de problemas de la práctica. En este plano más específico es que se habla de una metodología cuando esta es el aporte principal de una investigación”. (De Armas, Lorences y Perdomo, 2003: 5)

Dichos autores plantean que en la literatura pedagógica contemporánea es recurrente que el concepto de metodología se asocie a los aspectos operativos del método científico, este es una secuencia de procedimientos que permiten conseguir un fin. Denominan metodología al “todo sistémico conformado por procedimientos metodológicos ordenados y concatenados de una manera particular para alcanzar un objetivo”. (CECIP. ISP “Félix Varela”. Villa Clara. Documento mimeografiado, 2003).

Para la elaboración de la metodología se asumen los criterios relacionados con esta forma de presentación de los resultados científicos que han sido elaborados por el Centro de Estudios de Ciencias Pedagógicas de Villa Clara.

La metodología se organiza de la siguiente forma: objetivo general, fundamentación teórica que sustenta la metodología, fases que la componen, acciones y procedimientos que corresponden a cada fase, representación gráfica, evaluación a través de acciones

que permiten comprobar si la metodología garantiza el logro del objetivo propuesto y las orientaciones para su implementación.

Objetivo general: contribuir al tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

2.2.1. Fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos de la metodología

El análisis de la función educativa de la asignatura en la Secundaria Básica, desde el punto de vista **filosófico** tiene gran trascendencia para buscar solución a la necesidad de la formación integral del individuo desde una disciplina particular en este caso la Matemática, partiendo del presupuesto de que el estudiante debe adquirir toda la experiencia histórico-cultural acumulada de la ciencia y la humanidad.

Desde este punto de vista es necesario recurrir a dos planos de análisis como son el objetivo y el subjetivo.

La objetividad presupone que los objetos y fenómenos existen fuera de la conciencia del hombre, por ende también está muy condicionada a que el desarrollo de la ciencia ayuda a comprender con mayor objetividad dichos objetos y fenómenos.

Entonces, indagar en las particularidades de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática ayuda a comprender mejor y más objetivamente cómo se expresan sus contradicciones, cómo se manifiestan sus regularidades y tendencias, y permite a la vez visualizar las potencialidades educativas de la Matemática.

Así subjetivamente se refleja la apropiación en la conciencia de los educandos de una forma individual como resultado de un proceso en que el profesor propicia la adquisición del contenido educativo que la asignatura puede ofrecer.

Por otra parte implica que los estudiantes aprendan a tomar conciencia de la importancia que tiene asumir el protagonismo social y su compromiso ético y moral, tanto en las acciones individuales como colectivas, a la vez que establecen patrones institucionalizados dentro de la sociedad en que se desarrolla el sujeto en correspondencia con el cumplimiento de los deberes y derechos presentes en la Constitución de la República de Cuba.

Desde el punto de vista **sociológico** es necesario tener en cuenta las siguientes premisas para darle tratamiento a la función educativa de la Matemática desde el aprendizaje de la asignatura:

- * La información que llevan los problemas tiene que estar acompañada de argumentos sólidos que visualicen la realidad en que se desenvuelve el estudiante y su entorno, lo cual le permite una mayor participación protagónica en las diversas tareas sociales que le corresponde desarrollar.
- * Participación protagónica de los estudiantes en la formulación y resolución de problemas y además su protagonismo en la solución de los mismos.
- * Establecer un sistema de estimulación en los estudiantes de acuerdo a los que se destaquen en la resolución de problemas.

Se puede concretar que la educación se relaciona íntimamente con la sociedad, de hecho la educación también se relaciona íntimamente con la política, la economía, el derecho, el medio ambiente, la comunicación social y la cultura, por lo que está condicionada por estas esferas sociales y a su vez es condicionante de su proyección futura.

“La educación escolarizada y otras formas de organización de la que se ocupa la

pedagogía tiene que vincularse estrechamente con los otros agentes educativos de la sociedad, la familia, la comunidad, las organizaciones productivas, sociales, políticas y culturales, así como los medios masivos de comunicación”. (Chávez y otros. 2005: 23)

Por lo tanto es evidente que también la función educativa de la Matemática tiene que estar condicionada a las relaciones con dichos agentes, ya que indudablemente puede cumplirse así su interrelación dialéctica con el medio social.

Dicho así, la labor del profesor para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática, por naturaleza, puede establecer los vínculos con los mencionados agentes educativos de la sociedad, pero a la vez coadyuvan al desarrollo de relaciones sociales dentro de la escuela, en particular las intergrupales, lo que es inherente al modelo actual de Secundaria Básica.

El fundamento **psicológico** de la educación tiene su base en la psicología histórico-cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctico y contenida en las ideas de Vigotsky, donde cabe destacar que incluye además las ideas educativas de la tradición pedagógica de avanzada y revolucionaria, todo lo cual constituye la teoría psicológica que fundamenta esta teoría pedagógica y a la vez se relaciona con la teoría filosófica que da fundamento a la educación en Cuba.

Ello presupone que en el enfoque histórico-cultural se explican las grandes posibilidades de la educabilidad del hombre desde la Matemática, lo que constituye una teoría del desarrollo psíquico, visto además en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde su punto de vista optimista y responsable.

En el análisis particular del tema se aprecia el rasgo de responsable a partir de cómo puede realizarse un trabajo educativo desde la asignatura Matemática, en su estrecha

relación con las diferentes esferas educativas del contexto social abordado en el enfoque sociológico.

El aspecto optimista se distingue al tomarse conciencia, por parte del educador, de las grandes potencialidades que ofrece esta disciplina para incidir en la formación del hombre que demanda la sociedad y que una vez este pueda contribuir a su desarrollo.

Si el modelo que se sustenta en la Secundaria Básica parte de un enfoque desarrollador, este posibilitará que la apropiación en dicho proceso la adquiera el sujeto de forma activa y en íntima relación con los demás.

El profesor General Integral tiene que considerar que la formación de la personalidad y la dimensión educativa dada en el orden ideológico-conductual se forma desde la actividad, para ello es necesario garantizar una comunicación afectiva y efectiva y facilitar ejemplos positivos, pues los valores se configuran como elemento de la experiencia de cada persona concreta.

Desde el punto de vista **pedagógico** el profesor propiciará que el alumno haga suyos los conocimientos, las técnicas, las actitudes, los valores, los ideales de la sociedad en que vive y los mecanismos a través de los cuales logra su avance, por lo que estos conocimientos matemáticos se convertirán en cualidades personales que respondan a la sociedad en que vive.

Debe tenerse en cuenta que la formulación y resolución de problemas deben estructurarse sobre la base del respeto a la dignidad de cada cual mediante una comunicación adecuada que le propicie a los estudiantes ser creativos y protagonistas de acuerdo a sus necesidades, aspiraciones e intereses.

2.3. Aparato teórico-cognitivo de la metodología

En el aparato teórico-cognitivo se abordan los aspectos de tipo teórico que fundamentan la metodología. Dentro del mismo se encuentran el *cuerpo categorial* y el *cuerpo legal*.

2.3.1. Cuerpo categorial

En el cuerpo categorial de la metodología propuesta son esenciales las definiciones que se asumen a continuación:

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

Desde el punto de vista didáctico, la anterior definición es muy importante, pues en la selección de los problemas a proponer hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea, sino también los conocimientos que la persona requiere para su solución y las motivaciones para realizarla.

Programas heurísticos: “son sistemas de procedimientos heurísticos ordenados, parcialmente ordenados o no ordenados, sucesiones de indicaciones que sirven como base de orientación para la realización de las acciones del escolar en correspondencia con las del docente”. (Albarrán y otros. 2005: 24)

Programa Heurístico General: “constituye para el docente el instrumento universal de dirección, y para el escolar, por supuesto, en forma más sencilla o abreviada, el fundamento completo de orientación en el trabajo con ejercicios, sobre todo con el que tiene carácter de problema”. (Albarrán y otros. 2005: 24)

Objetivos formativos: "son aquellos que formulan explícitamente la intencionalidad política, donde se entiende esta última como el efecto que se quiere alcanzar en la formación político-ideológica del sujeto a través de las actividades docentes y extraclases, pero más que política es una intencionalidad formativa, vinculada estrechamente al aprovechamiento de todas las potencialidades educativas del proceso pedagógico en sus distintas direcciones". (Addine, F. 2004: 87)

Categorías

La metodología se ha sustentado particularmente en las categorías educación–instrucción, las cuales se dan en una unidad dialéctica, al ser considerado todo momento educativo como instructivo y afectivo.

"El proceso instructivo se refiere básicamente al sistema de información, a los conocimientos y a los procedimientos -contenidos conceptuales y procedimentales-, que los estudiantes deben alcanzar en función de la concepción curricular en que se inserten.

Lo educativo se concentra al sistema de contenidos actitudinales, los que conciernen a la esfera política, social, ideológica y sobre todo moral del hombre tiene como interés esencial a los valores. Estos procesos no se presentan aislados y dependen uno del otro". (Chávez y otros. 2005: 29)

De igual forma la metodología ha tomado como base las categorías enseñanza-aprendizaje referidas en el capítulo 1 específicamente en el epígrafe 1.1.

Se hace necesario concluir que solo puede conseguirse el crecimiento humano y su desarrollo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, toda vez que este con sus

potencialidades para transmitir la experiencia histórico-cultural propicie las herramientas que le permitan al sujeto comprender la realidad.

En las diferentes etapas de la metodología diseñada se propicia que el Profesor General Integral, en las clases de Matemática, pueda establecer la unidad de lo instructivo y lo educativo en correspondencia con las particularidades del contenido de la asignatura y las necesidades, intereses y motivos de los alumnos.

2.3.2. Cuerpo legal

El cuerpo legal de la metodología está compuesto por una ley, principios y requerimientos didáctico-metodológicos.

Ley de la metodología

En la metodología propuesta opera de forma particular la siguiente ley:

§ Aplicación del Programa Heurístico General en la resolución de problemas.

Una característica primordial que se observa en las clases de Matemática en la Secundaria Básica es la resolución de problemas como vía de consolidación de lo aprendido y de mostrar el vínculo de la asignatura con la realidad que rodea al adolescente. Ello requiere la aplicación de procedimientos, los cuales pueden ser algorítmicos o heurísticos.

Para descubrir o encontrar una vía de solución a tareas en que no se conoce un algoritmo de solución, se emplean procedimientos heurísticos (principios, reglas, estrategias y programas heurísticos).

En la planificación y dirección de los procesos de resolución de problemas se utilizan los llamados programas heurísticos, el más empleado lo constituye el Programa Heurístico General. (Anexo 10)

"Aunque desde la época de los griegos los grandes maestros de Matemática han abogado porque se utilicen los elementos heurísticos en la enseñanza de esta ciencia, aún no se ha logrado que todos los docentes los conozcan y los utilicen en sus clases o, lo que es más, que desarrollen una verdadera enseñanza heurística". (Ballester, S y otros. 1992: 225)

De acuerdo con el planteamiento anterior, se afirma que actualmente ocurre así en las aulas de la Secundaria Básica, por lo que, para poder aplicar correctamente la metodología, se establece como ley *la aplicación del Programa Heurístico General para la resolución de los problemas matemáticos*.

En el producto científico que se propone se estructuraron los problemas matemáticos teniendo en cuenta el empleo de este procedimiento heurístico y se concibieron las posibilidades de dar tratamiento a la función educativa de la Matemática al agregar acciones en dos de las etapas que se distinguen en el proceso de solución.

Principios de la metodología

En la literatura consultada para esta tesis se constató diversidad de criterios, valoraciones y enfoques acerca del papel de los principios en la dirección del proceso pedagógico. Estos poseen una función metodológica al determinar el camino, como la vía para alcanzar los objetivos o fines de la actividad humana.

"[...] Los principios actúan como guía de las metas que el hombre debe lograr a través de su actividad para la transformación y creación de lo nuevo, proceso a través del cual el hombre no sólo transforma el medio sino se autotransforma, de ahí su función axiológica". (Addine F. y otros, 2002: 81)

“Los **principios** son las tesis fundamentales de la teoría psicopedagógica, sobre la dirección del proceso pedagógico, que devienen acciones y procedimientos de acción que determinan la fundamentación pedagógica esencial en el proceso de educación de la personalidad”. (Addine y otros, 2002: 82)

Los principios de la metodología están sustentados en los declarados por las autoras Addine, González y Recarey (2002) en el libro *Compendio de Pedagogía*, pues estos atienden a las leyes esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, son generales (aplicables a cualquier nivel, contexto de actuación), son esenciales (determinan los componentes personalizados del proceso); tienen carácter de sistema y pueden generar otros principios.

§ Carácter particular en el tratamiento de la función educativa de la Matemática

Este principio presupone la necesidad de conocer las potencialidades materiales, limitaciones y necesidades de los profesores de octavo grado de la Secundaria Básica para el tratamiento de la función educativa de la asignatura, atendiendo a los objetivos formativos del grado, en este sentido se constituye una de las acciones de la primera fase de la metodología.

De acuerdo con este principio la actividad del profesor en el modelo actual de esta enseñanza, en las clases de Matemática, debe sustentarse no solo en sus conocimientos para desarrollar cualidades en sus alumnos, sino en lograr que el ambiente en que se desenvuelven les propicie un adecuado nivel de satisfacción emocional.

La formación integral de la personalidad solo es posible cuando la educación instruya, eduque y desarrolle a la vez, lo que presupone que el proceso de enseñanza-aprendizaje solo es formativo cuando interactúan estos factores.

En la enseñanza de la Matemática la efectividad educativa está determinada, mayormente, por las potencias que radican en el contenido de esta asignatura para formar convicciones, criterios, sentimientos, costumbres, formas de conducta, cualidades morales y del carácter, que distinguen a la personalidad, especialmente su actitud hacia el colectivo.

En esta metodología el profesor cuenta con un soporte material dado por el Programa Heurístico General para la resolución de problemas al que se han agregado nuevas acciones para el tratamiento de la función educativa de la Matemática, además de otro momento para proceder.

Con este principio el docente ejerce una influencia rectora en la educación de las nuevas generaciones, para ello es necesario dirigir todas sus actividades a la búsqueda de lo novedoso y desconocido, de manera que favorezca el desarrollo del pensamiento y la fijación de convicciones políticas, como son el amor a la Patria, el internacionalismo y el rechazo al imperialismo.

§ Carácter flexible del tratamiento de la función educativa de la Matemática

Este principio implica que en la metodología los problemas matemáticos se determinaron en correspondencia con los objetivos formativos del grado y se formularon con datos seleccionados atendiendo al diagnóstico realizado por el profesor, ofreciendo la posibilidad de actualización permanente en correspondencia con el momento y contexto donde se desarrolla la actividad docente.

Se utiliza en la metodología durante sus tres fases reorientando su planificación con las sugerencias y la cooperación para obtener un resultado eficaz durante la conducción de la clase para lograr el tratamiento de la función educativa de la Matemática.

De acuerdo con este principio el profesor debe propiciar el reconocimiento de la significación que tiene la Matemática para ramas importantes de la vida, así como la adquisición de la noción de que la apropiación profunda y sistemática del saber y el poder matemáticos se corresponde con los intereses educativos.

El Profesor General Integral tiene que vincular su mensaje educativo con la vida, pues de lo contrario este llegará carente de significación, debe aprovechar las vivencias diarias para garantizar por todos los medios la vinculación de la teoría con la práctica.

Se conciben las actividades de manera que los profesores, al desarrollar los contenidos matemáticos, seleccionen aquellas acciones que formen en el alumno convicciones que le permitan transformarse a sí mismo y a su entorno.

Requerimientos didáctico-metodológicos de la metodología

Para aplicar satisfactoriamente la metodología al profesor en el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática de Secundaria Básica en el octavo grado, es necesario tener en cuenta los requerimientos didáctico-metodológicos siguientes:

1. Agregar acciones en dos de las etapas del Programa Heurístico General

En este epígrafe al establecerse la ley de la metodología se expone la necesidad de la aplicación del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

Es necesario referirse al estudio realizado por Labarrere (1988) sobre la resolución de problemas y el aprendizaje del escolar que se fundamenta en la doble función que realizan los problemas en la enseñanza de cualquier asignatura: la función de asimilación de conocimientos, de fortalecimiento y comprobación de los mismos por un lado, y la función educativa y de desarrollo por otro.

Se aprecian los avances alcanzados en la función del problema como medio para la asimilación de los contenidos de la asignatura y, por el contrario son insuficientes en la función educativa para el desarrollo del pensamiento del escolar, lo que está relacionado con las concepciones en que se fundamenta la lógica y estructura del proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas.

Para resolver problemas, en las clases de Matemática, utilizando el Programa Heurístico General se evidencian cuatro etapas que se distinguen en el proceso de solución de todos: orientación hacia el problema, trabajo en el problema, solución del problema y evaluación de la solución y la vía.

Estas etapas contienen acciones que sirven como base de orientación para el trabajo del profesor con el alumno en el proceso de solución, en las que no aparecen interrogantes que indican cómo dar tratamiento a la función educativa de la asignatura, teniendo en cuenta que para el cumplimiento del fin y objetivos de la Secundaria Básica es necesario comprender que en los momentos actuales se ha modificado la contextualización para la continuidad de estudios, con énfasis en las carreras pedagógicas, agropecuarias y de ciencias.

Para ello es preciso agregar acciones que le permitan al docente cómo proceder en la metodología para tratar esta importante función en sus clases. Estas acciones deben ejecutarse con la intención de que el alumno en noveno grado al enfrentar la educación media superior asuma las necesidades e intereses de la Revolución en los momentos actuales.

En la primera etapa del programa, una vez ejecutada la acción inicial ¿de qué se trata en el problema? y antes de la segunda ¿qué datos nos dan?, ¿qué se busca? es la oportunidad que el profesor puede aprovechar para dar tratamiento a la función

educativa de la asignatura, también puede preguntar ¿qué información te ofrece el texto del problema?

Como acciones a agregar en la etapa se sugieren:

- ¿Cómo puedo vincularlo con la realidad?
- ¿Qué posibilidades ofrece el texto del problema para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura?
- ¿Con qué tema de la actualidad está relacionado?
- ¿Qué objetivo formativo se puede cumplir?

Estas acciones no representan un esquema rígido para la solución del problema.

Su formulación está en correspondencia con las características del contenido del texto y el desarrollo intelectual de los alumnos, siempre teniendo en cuenta que este debate reflexivo entre el profesor y sus alumnos debe ser breve de manera que no se desvíe la atención de la búsqueda de solución del problema planteado.

Esto lo podrá lograr el profesor de forma dinámica realizando preguntas interesantes y motivantes.

Al accionar en esta etapa el profesor debe proceder teniendo en cuenta el diagnóstico de sus estudiantes al hacerles comprender la importancia de la asignatura en la vida social y crearles la convicción de que una sólida formación matemática es parte de la personalidad socialista.

El autor considera necesaria y oportuna la aplicación de la metodología en el modelo actual para la enseñanza secundaria, donde el profesor que asume la enseñanza de la Matemática rara vez es especialista en la asignatura y en otros casos son recién graduados o en formación, con carencia aún, de esa experiencia y profesionalidad.

Para aprovechar las potencialidades educativas de los problemas matemáticos, el profesor conducirá la conversación sobre su contenido, valorará la situación planteada o lo que de ella pueda inferirse y en lo posible acompañarla de datos adicionales que aportan elementos para la toma de posiciones por parte de los alumnos.

Ejemplos de temas que el docente puede abordar para elaborar las nuevas acciones:

- Los éxitos alcanzados por la Revolución se deben al trabajo constante del pueblo cubano bajo la dirección del Partido.
- Solo podrán tener y disfrutar lo que sean capaces de construir y cuidar.
- El amor a la Patria y a la verdad.
- La defensa de causas justas.

A la función educativa que debe cumplirse en las clases de Matemática se le puede dar tratamiento, además, en la cuarta etapa del Programa Heurístico General (evaluación de la solución y la vía).

Uno de los aspectos a tener en cuenta en esta etapa es la comprobación del problema, la cual debe realizarse de acuerdo con las relaciones que se establecen en el enunciado del problema.

El profesor para interpretar los resultados lo realiza a través del texto del problema y aquí se le presenta otra posibilidad para tratar la función educativa e implementar nuevas acciones a modo de conclusión del problema:

- ¿De qué se trató en el problema? o
- ¿Qué información te ofreció el texto del problema?
- ¿Cómo vincularlo con la realidad?
- ¿Qué potencialidades educativas ofreció el texto del problema?

- ¿Con qué tema de actualidad estuvo relacionado?
- ¿A qué objetivo formativo se le puede dar cumplimiento?
- ¿Para qué te sirvió el texto del problema?

Para el tratamiento de la función educativa el profesor debe actualizar los problemas matemáticos con datos que muestren la realidad, extraídos de la prensa, discursos o noticieros. Es necesario que el profesor los formule de manera que sean comprensibles, objetivos e interesantes para los alumnos.

El profesor para proceder en el tratamiento de la función educativa de la asignatura puede ejecutar nuevas acciones relacionadas con temas como:

- Cualidades (perseverancia, disciplina, sinceridad, crítica, autocrítica).
- Formas de conducta (colectivismo, complacencia, compañerismo).
- Lograr la convicción de que la Revolución hay que defenderla hasta sus últimas consecuencias.
- La política internacional.

La ejecución de cada una de las acciones educativas descritas, puede realizarse de diferentes formas, ello lo determina el profesor de acuerdo a sus intereses, características y necesidades educativas a tratar con sus estudiantes para actuar eficientemente.

2. Momentos en la resolución del problema matemático en que el profesor puede proceder para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura

El Programa Heurístico General para la resolución de problemas ofrece la posibilidad de dar tratamiento a la función educativa de la Matemática en sus cuatro etapas, pero atendiendo a las habilidades específicas de la asignatura para trabajar la laboriosidad,

la honestidad, la perseverancia, entre otras.

No obstante para cumplir el fin y objetivos de la educación ideológica en la Secundaria Básica a través de la resolución de problemas matemáticos en las orientaciones que se ofrecen en los textos sobre metodología de la enseñanza de la Matemática, se indican dos momentos para proceder: una es para motivar el planteamiento del problema y la otra es en la cuarta etapa del Programa Heurístico General, al realizar la interpretación de los resultados.

En la presente investigación se propone otra posibilidad que le permite al profesor ejecutar acciones para este tratamiento, ello se realizará en la primera etapa del programa relacionada con la comprensión del problema.

A continuación se explica cómo proceder en cada momento:

a) Para motivar el planteamiento del problema matemático.

Los estudiantes tienen que ser motivados para comprender el tratamiento de una unidad, de un concepto, de un teorema, pero motivar no se limita solamente a ello, sino también a la ocupación con un problema determinado.

Según Ballester y otros (1992: 100) las acciones del profesor al motivar van dirigidas a la ocupación con un problema y a la vía sobre la que se debe resolver el problema, de aquí que la estructuración metodológica de la creación de una motivación caracteriza dos fases:

Primera fase: La ocupación del problema.

- Motivación práctica o extramatemática: el problema es tomado de la práctica.
- Motivación intramatemática: el problema surge de la construcción de la Matemática, de sus formas de trabajo y pensamiento.

Segunda fase: La vía de solución del problema.

De lo anterior se infiere que el profesor procederá, para dar tratamiento a la función educativa, en la primera fase como una motivación práctica o extramatemática a la realización del problema matemático, a través de preguntas que propicien el debate y la reflexión, teniendo en cuenta los objetivos formativos generales y del grado, el diagnóstico, intereses y características de sus estudiantes.

b) En la cuarta etapa del Programa Heurístico General (evaluación de la solución y la vía).

Resulta oportuno precisar que este momento, a pesar de concebirse en los documentos normativos de la asignatura, no precisa de orientaciones suficientes para proceder, es por ello que se toma en cuenta lo referido en el primer requerimiento didáctico-metodológico del epígrafe, al agregar acciones en la cuarta etapa del Programa Heurístico General que se aplica para resolver problemas.

Las influencias que debe ejercer el profesor para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica, aprovechando las oportunidades que ofrece este momento, comenzará a aplicarlas al preguntar ¿de qué se trató en el problema? o ¿qué información te ofreció el texto del problema?

En este momento se arribará a conclusiones o valoraciones sobre el aporte, en lo educativo, del problema matemático a resolver, teniendo presente la razón por la cual fue seleccionado o formulado por el profesor.

El intercambio entre el profesor y los educandos será breve, puesto que el tiempo que media entre el planteamiento del problema hasta su solución, no deberá ser muy largo.

c) En la primera etapa del Programa Heurístico General (orientación hacia el problema)

Este nuevo momento se deriva del primer requerimiento didáctico-metodológico del epígrafe, al agregar acciones en la primera etapa del Programa Heurístico General.

La labor del profesor para el tratamiento de la función educativa, aprovechando este nuevo momento, comenzaría al realizar la pregunta ¿de qué se trata en el problema? o ¿qué información te ofrece el texto del problema?, ambos casos conducen a la comprensión del texto, para ello es necesario tener presente los siguientes aspectos:

- El reconocimiento de ideas y proposiciones centrales, claves, resumidoras del contenido relevante que se aborda en el texto.
- El reconocimiento de la estructura del texto en cuestión.
- El establecimiento de relaciones entre palabras, frases, ideas, proposiciones; entre la información relevante y la secundaria en un mismo párrafo y entre los diversos segmentos que componen el texto.
- La identificación del emisor y del receptor al que está destinado.
- El establecimiento de las diversas relaciones entre el texto y sus contextos y entre el texto y otros textos. (Montaño, J. 2007: 2)

Este proceder se ejecuta de forma dinámica favoreciendo que no se desvíe la atención del alumno, de la búsqueda de solución del problema matemático.

2.4. Aparato metodológico-instrumental de la metodología

El aparato metodológico-instrumental está formado por tres **fases** (organización, aplicación y control), estrechamente vinculadas que muestran cómo proceder, en las clases de Matemática, para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en el octavo grado de la Secundaria Básica.

A continuación se presentan las **fases** con sus acciones y procedimientos metodológicos.

1. Fase de organización

Esta fase se relaciona con los aspectos esenciales que caracterizan la metodología, así como las condiciones necesarias que deben ser creadas para que el profesor pueda dar tratamiento a la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

Acciones metodológicas:

1. Determinación de potencialidades materiales, limitaciones y necesidades de los profesores.

Para que en las clases de Matemática se le dé tratamiento a la función educativa es preciso determinar en qué condiciones están los profesores, es decir, qué conocen, qué hacen, cómo lo realizan, qué les falta y qué necesitan, o sea, tener un conocimiento completo y profundo del docente para planificar y ejecutar la actividad prevista.

Procedimientos metodológicos:

- Análisis integral de los documentos normativos de la Educación Secundaria Básica.
- Estudio de las potencialidades educativas de los contenidos de la asignatura en correspondencia con los objetivos del grado y con el diagnóstico individual y grupal.
- Determinar si el profesor tiene en cuenta el Programa Heurístico General, en la resolución de los problemas matemáticos, para el tratamiento de la función educativa de la asignatura.
- Precisión del conocimiento que tienen los profesores de los objetivos formativos generales y del grado.
- Determinación de las oportunidades dentro de la clase para cumplirlos.

2. Selección de los problemas matemáticos.

Para el tratamiento de la función educativa de la Matemática se requiere realizar un profundo análisis de las posibilidades que brindan los problemas del cuaderno complementario del grado.

Procedimientos metodológicos:

- Seleccionar los problemas matemáticos en correspondencia con los objetivos formativos del grado.
- Seleccionar y formular problemas con datos actualizados, atendiendo al contexto y al diagnóstico realizado por el profesor.

3. Precisión de condiciones necesarias en los profesores para el tratamiento de la función educativa de la Matemática.

Procedimientos metodológicos:

- Se realiza un debate sobre el empleo del Programa Heurístico General en la resolución de los problemas matemáticos.
- Se determina el proceder metodológico de los profesores en la resolución de los problemas en correspondencia con el diagnóstico del grupo.
- Se precisa, a través de diferentes ejemplos, el momento más oportuno para el tratamiento de la función educativa de la asignatura teniendo presente el objetivo formativo a cumplir o elementos de la definición.

2. Fase de aplicación

Se propone demostrar a los profesores de octavo grado de la Secundaria Básica, cómo a través de la resolución de diferentes problemas se puede proceder para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Acciones metodológicas:

1. Autopreparación.

Procedimientos metodológicos:

- Se le orienta a los profesores los temas en que deben autoprepararse.
- Se indica la bibliografía a consultar:
 - Ballester Pedroso, S. y otros. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática. (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
 - Che Soler, J y otros. (2007). *Consolidación en la enseñanza de la Matemática. Periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III segunda parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
 - Jungk, W. (1981). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2, segunda parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
 - MINED. (2003). *Proyecto de Escuela Secundaria Básica: versión 7*. La Habana.
 - MINED. (2007). *VIII Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Realizar un estudio profundo para enriquecer sus conocimientos relacionados con la función educativa de la asignatura Matemática.
- Elaborar fichas de contenidos teniendo en cuenta los aspectos siguientes:
 - ~ Precisión de los objetivos de la educación ideológica.
 - ~ Análisis de las definiciones ofrecidas por Ballester y otros (1992) sobre función educativa de la Matemática y Che Soler y otros (2007) sobre función educativa de los problemas, así como su interrelación.

- ~ Determinar la importancia que esta disciplina tiene en todos los campos de la vida social, en la industria, en la economía, en la defensa del país y en otras ciencias.
- ~ Analizar la derivación de objetivos formativos generales y del grado según el Modelo de Escuela Secundaria Básica.

2. Análisis y reflexión sobre la interrelación entre educación ideológica, función educativa y objetivos formativos.

Procedimientos metodológicos:

- El análisis se realiza a través de las siguientes preguntas:
 - ~ ¿Cuál es el objetivo de la educación ideológica?
 - ~ ¿Qué aspectos relaciona Jungk a la educación ideológica?
 - ~ ¿Qué se entiende por función educativa de los problemas?
 - ~ ¿Qué cualidades morales y del carácter se pueden desarrollar en los estudiantes a través de los problemas matemáticos?
 - ~ ¿Cómo contribuir a través de la resolución problemas matemáticos a fortalecer el valor responsabilidad en los estudiantes de la Secundaria Básica?
 - ~ ¿Qué relación existe entre lo planteado por Jungk, Ballester y Che Soler?
 - ~ ¿Cómo definir la función educativa de la Matemática?
 - ~ ¿Cuál es la percepción que usted tiene como educador acerca del conocimiento del potencial educativo de la Matemática?
 - ~ ¿Qué posibilidades ofrece el contenido de la asignatura Matemática para explicar (argumentar) el alcance de la obra de la Revolución o adoptar una actuación de compromiso con la Revolución?

~ ¿Cree usted que a través de la utilización de datos relacionados con la comunidad para la formulación y resolución de problemas matemáticos se contribuye a fortalecer el valor patriotismo? ¿Cómo?

~ Los refranes son fuente de sabiduría popular. Ejemplo: *El que persevera, triunfa.* ¿Cómo a través de la clase de Matemática puede desarrollar esta cualidad volitiva del carácter?

- Se toman acuerdos que constituyen elementos para la autopreparación del profesor.
- Se concluye enfatizando que los contenidos de la asignatura propician el tratamiento de su función educativa.

3. Determinación de los procederes metodológicos para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Los problemas matemáticos que se muestran están diseñados con la siguiente estructura metodológica:

- a) Aporte en el aspecto educativo (relacionado con un objetivo formativo del grado o elementos de la definición de función educativa).
- b) Momento más idóneo para dar tratamiento a la función educativa (este momento lo selecciona el profesor, teniendo en cuenta la caracterización y el diagnóstico individual y grupal que tiene de sus estudiantes).
- c) Proceder metodológico.

Procedimientos metodológicos:

- Se comienza realizando un análisis de las etapas para resolver problemas matemáticos donde se emplea el Programa Heurístico General (anexo 10). Se realiza a través de las siguientes preguntas:

- ~ ¿Considera que en las etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General se incluye, dentro de las acciones para cada una de ellas, las encaminadas al tratamiento de la función educativa de la asignatura?
- ~ ¿En qué etapas se podrá proceder para realizar este tratamiento?
- ~ ¿Qué acciones pueden agregarse?
- ~ ¿En qué momentos, al resolver los problemas, es posible tratar dicha función?
- Se proponen problemas matemáticos con los procedimientos metodológicos para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Los problemas se seleccionaron de los cuadernos complementarios del grado o se formularon con datos actualizados, para ilustrar las formas en que se puede proceder.

A continuación se muestra un ejemplo que ilustra cómo realizar el tratamiento a la función educativa de la Matemática en el octavo grado, el resto aparece en el anexo 11.

1- Problema formulado, similar al 16 de la página 23 del cuaderno complementario.

La siguiente tabla muestra el precio de la merienda escolar y la frecuencia en que se ofreció cada una de ellas en el mes de febrero, en la ESBU “Orlando Nieto” de Mayajigua.

| Alimentos | Precios | Frecuencia |
|--------------------|----------------|-------------------|
| Yogurt (bolsa) | \$ 0,51 | 21 |
| Pan con Frankfurt | \$ 0,35 | 3 |
| Pan con Fiambre | \$ 0,40 | 2 |
| Pan con Salchicha | \$ 0,25 | 2 |
| Pan con Crisol | \$ 1, 10 | 2 |
| Pan con Butifarra | \$ 0,40 | 2 |
| Pan con Mortadella | \$ 0,40 | 3 |
| Pan con Jamonada | \$ 0,75 | 2 |
| Pan con Croquetas | \$ 0,25 | 2 |
| Pan con Queso | \$ 1,10 | 3 |

- a) ¿Cuál fue el consumo por pesos de cada alumno en el mes?
- b) ¿Cuál fue el consumo total de la escuela en febrero si entre los tres grados hay 387 estudiantes?

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

a) Aporte en lo educativo:

- * Se relaciona con el objetivo formativo 1.2 referido a fortalecer el valor patriotismo reconociendo el alcance de la obra de la Revolución.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la cuarta etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Una vez resuelto el problema el profesor realiza la interrogante ¿qué tema se abordó en este problema?
- * Preguntar el objetivo de la merienda escolar.
- * Referirse a la seguridad y placidez adquirida por los padres trabajadores que no podían darle almuerzo a sus hijos.
- * Propiciar el debate encausándolo a reconocer el alcance de la obra de la Revolución que no limita esfuerzos, ni sacrificios al asumir el pago de la merienda escolar para que ningún estudiante se quede sin almorzar.

3. Fase de control

Esta tercera fase coincide con la fase final de todo proceso de investigación, o sea, control y evaluación, que permite enjuiciar la fase de aplicación en correspondencia con la de organización y rediseñar, modificar, transformar la metodología a partir de criterios

y opiniones de los participantes sobre los resultados, para así establecer nuevas acciones.

El control debe realizarse durante todo el proceso, los resultados que se alcancen en una fase contribuyen a enriquecer, desde la teoría y la práctica pedagógica, a las anteriores y se considera punto de partida para las acciones de la siguiente.

Acciones metodológicas:

1. Criterios de los profesores sobre la efectividad de la metodología.

Procedimientos metodológicos:

- Realizar un análisis de la efectividad de las acciones desplegadas en las fases anteriores para el tratamiento de la función educativa de la Matemática.
- Emitir opiniones críticas acerca de los elementos abordados por fases que no se han trabajado lo suficiente.
- Elaborar propuestas para mejorar el producto científico concebido, teniendo en cuenta que la metodología que se propone no constituye un esquema rígido.
- Generar otras ideas según las iniciativas de los profesores y las posibilidades reales para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en el grado.
- La validez de esta metodología se mide por la participación y el entusiasmo de los profesores en el desarrollo de los temas y por el grado de organización y originalidad que se tenga a la hora de planificar las actividades.
- Analizar la efectividad de los procedimientos metodológicos desplegados en cada una de las fases y rediseñarlos para obtener resultados superiores en el tratamiento de la función educativa de la Matemática.

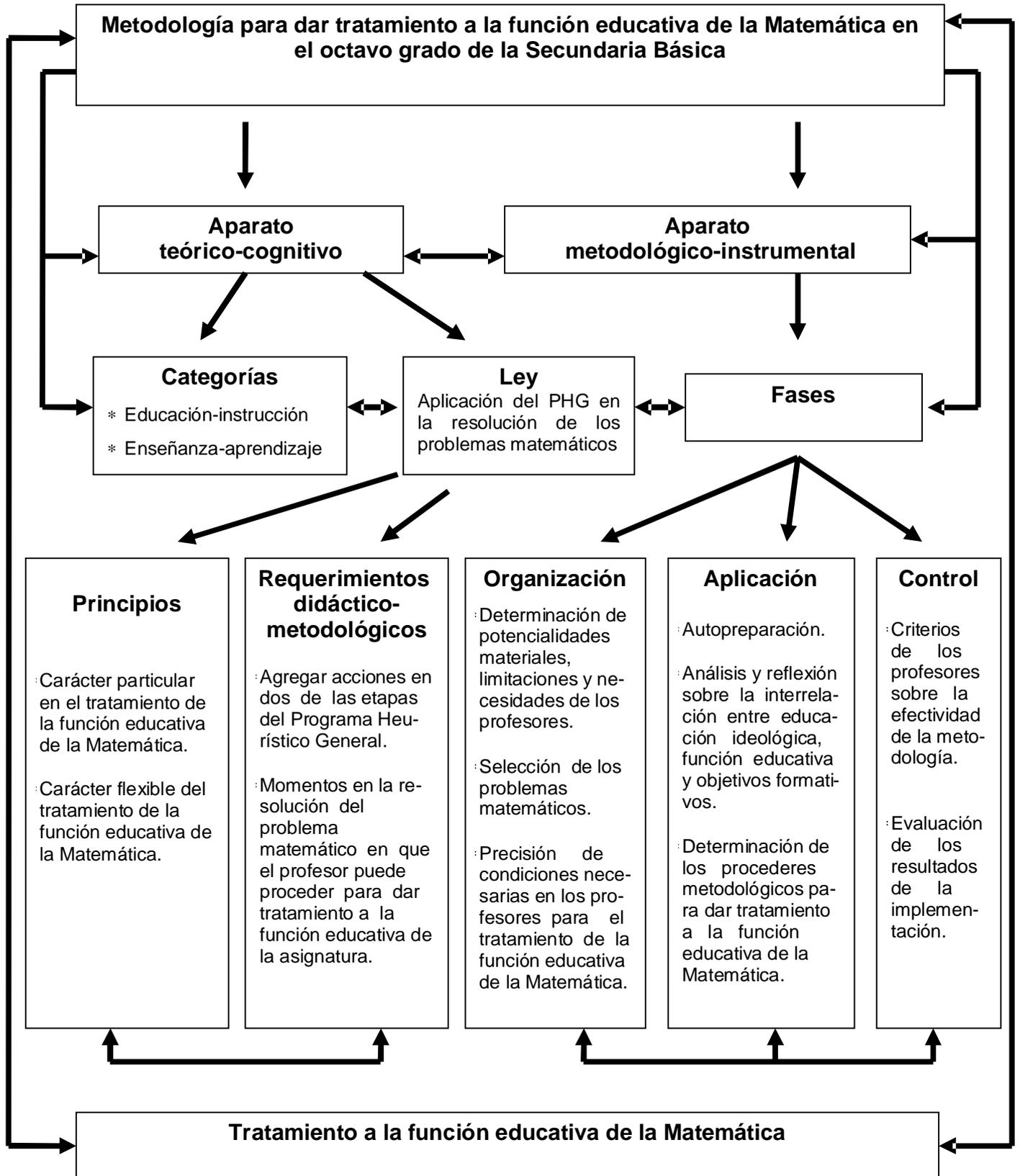
2. Evaluación de los resultados de la implementación.

Para evaluar la efectividad de la metodología se utilizan las dimensiones e indicadores propuestos en el capítulo tres de la tesis, así como los procedimientos que se describen a continuación.

Procedimientos metodológicos:

- Análisis periódico de los resultados alcanzados por los profesores en cuanto a:
 - ~ Conocimientos (potencialidades educativas del contenido desde los objetivos formativos del grado y Programa Heurístico General para resolver problemas).
 - ~ Desempeño de los profesores en las clases de Matemática (utilización de los objetivos formativos y de acciones del Programa Heurístico General en la clase, así como formulación y resolución de problemas matemáticos aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto, teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir).
- Muestreo de los planes de clases para constatar la proyección de las acciones de la metodología.

2.5. Representación gráfica de la metodología



2.6. Orientaciones y acciones para su implementación

Para implementar la metodología se establecen las siguientes orientaciones generales:

- La introducción necesaria expuesta en el epígrafe 2.2 y la presentación de la metodología, con su fundamentación filosófica, sociológica, psicológica y pedagógica, así como las especificaciones que aparecen en cada fase con sus acciones y procedimientos, propician su implementación en la práctica.
- La misma se ha diseñado para ser aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en el octavo grado de las escuelas secundarias básicas, a través de la formulación y resolución de problemas según la realidad concreta de esta enseñanza, donde se incluyen situaciones tomadas de la realidad práctica en que se desenvuelven los profesores y estudiantes.
- Los métodos que se utilizan propician el tratamiento de la función educativa de la asignatura en el octavo grado de este nivel de enseñanza y facilitan al profesor la autorreflexión, al establecer diferencias entre el estado actual y el deseado.
- Su diseño flexible permite agregar acciones y procedimientos en correspondencia con las necesidades y las potencialidades que tiene el profesor para implantarla en su quehacer pedagógico.

2.6.1. Acciones para la implementación de la metodología

1. La orientación a los profesores en la teoría sobre la función educativa de la asignatura Matemática y en la metodología para tratarla.
- La orientación del colectivo pedagógico para la implementación de la metodología se realizó de manera ajustada a las condiciones de la escuela para obtener el éxito deseado.

- Se utilizaron formas organizativas de manera que se conjugaron el análisis de la bibliografía, la autopreparación, el análisis, el debate y la discusión en colectivo, así como el despacho y la consulta con los docentes.
2. La ejecución de las acciones concebidas para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.
- Determinación y aplicación de las acciones a ejecutar por los profesores que aportan el modo de proceder según se explica en la segunda fase de la metodología.
 - Análisis colectivo de los resultados de los docentes y determinación de regularidades, de acuerdo con la escala que más adelante se propone.
 - Garantizar un clima de respeto a las ideas ajenas, la no censura del error, el estímulo a la producción de ideas y la cooperación en la solución de tareas.
3. La evaluación periódica de la contribución de cada profesor al tratamiento de la función educativa de la Matemática según se explica en la tercera fase.
- Esta evaluación sistemática permite que las maneras de proceder, que se explican en la acción número tres de la segunda fase de la metodología, se consoliden con el paso del tiempo.
 - La aplicación de los instrumentos que permiten medir la efectividad de la metodología.

Conclusiones del capítulo

Las carencias en el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica están dadas porque los documentos normativos con que trabajan los profesores no conciben acciones suficientes para proceder.

La Metodología que se propone se ha diseñado para ser aplicada a través de la formulación y resolución de problemas matemáticos, donde se incluyen situaciones tomadas de la realidad práctica en que se desenvuelven los profesores y estudiantes.

Además, se agregan acciones en dos de las etapas del Programa Heurístico General que se utiliza en la resolución de problemas, se incorpora otro momento que le permita al profesor dar tratamiento a la función educativa y se ofrecen ejemplos para fijar procedimientos y otros elementos que contribuyen a mejorarlo.

CAPÍTULO 3

EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA

En este capítulo se ofrece una explicación detallada del pre-experimento a través de los instrumentos aplicados y los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el desempeño de los profesores en las actividades diseñadas.

La presentación de los resultados demostró que los profesores pueden adquirir conocimientos, en un tiempo determinado, para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática, manifestando la efectividad de la metodología aplicada.

3.1. Organización del pre-experimento

En el capítulo anterior se presentó la metodología que basa su desarrollo en fases, dirigidas a ofrecerle a los profesores acciones y procedimientos para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática, a continuación se explica como se realizó el pre-experimento.

Se utilizó un diseño pretest y posttest con el propósito de comprobar la validez de lo modelado teóricamente con relación al tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica, se aplicó un pre-experimento pedagógico del tipo $O_1 \times O_2$, donde O_1 y O_2 representan el pretest y el posttest respectivamente, para la medición de la variable dependiente antes y después de la aplicación de la metodología en un mismo grupo.

Para comprobar el estado real de cómo fue progresando la implementación de la metodología se aplicó un midtermtest, cuyos resultados no se incluyeron al formular las tablas y gráficos finales, lo que no restó valor a su aplicación y descripción posterior, lo que evidenció avances en la misma hasta ese momento.

Objetivo del pre-experimento: Evaluar los resultados que se obtienen, a partir de la implementación de la metodología diseñada para los profesores de octavo grado, en el tratamiento de la función educativa de la Matemática.

3.2. Resultados de la aplicación de la prueba de pares igualados y rangos señalados de Wilcoxon a los datos obtenidos en el pretest y el postest

Para valorar el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica se presentan los indicadores utilizados en una escala ordinal, lo que permite el empleo de la prueba no paramétrica de Wilcoxon, sometiéndose a la hipótesis nula H_0 : no hay diferencias entre el estado inicial y final de los profesores en cuanto al tratamiento realizado, contra la alternativa H_1 : los profesores al final tienen un comportamiento más favorable en dicho tratamiento.

El nivel de significación que se utilizó para esta prueba fue 0,05 y como la obtenida al aplicarla fue de 0,00 que resulta menor que el empleado y por tanto es altamente significativo se rechaza la hipótesis nula, por lo que se considera que hubo un cambio favorable en cuanto a los conocimientos que poseen los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Como se observa en el anexo 18 los resultados de la Prueba de Wilcoxon (elaborados con la ayuda del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS, versión 15.0) indican un efecto *muy significativo* de las diferencias entre las dos aplicaciones de la prueba, al ser la suma de rangos positivos muy diferente a la de la suma de rangos negativos, se pudo deducir que la implementación de la metodología tuvo una adecuada efectividad en el grupo objeto de estudio.

En el anexo 17 se observa que en el postest hubo un rendimiento superior al obtenido durante el pretest, esto se evidencia en la disminución de la cantidad de los profesores ubicados en un índice perteneciente a la categoría de “bajo”, ya que ocho pasaron a la categoría del nivel superior; de ellos cuatro a la categoría de “alto” y cuatro a la categoría de “medio”. Hay un incremento del 65% de los docentes en la categoría “alto”, el 100% de los profesores que se encontraban en la categoría “medio” pasaron a la categoría “alto”, demostrándose la efectividad de la metodología propuesta.

El reflejo del incremento del índice de calidad, en los indicadores medidos, evidencia el mejoramiento en el tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica, patentizado por el dominio de los objetivos formativos del grado y en el empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

3.3. Implementación experimental de la metodología y sus resultados

Al analizar la hipótesis de investigación se identifica como variable independiente la metodología y como variable dependiente el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

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

1. *Procedimientos para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la Matemática desde los objetivos formativos.*

1.1. Dominio de los objetivos formativos del grado.

Nivel alto (3): El profesor domina los nueve objetivos formativos que el Modelo de Secundaria Básica norma para el octavo grado.

Nivel medio (2): El profesor muestra dominio entre seis y ocho objetivos formativos.

Nivel bajo (1): El profesor, al referirse a los objetivos formativos, menciona entre uno y cinco de los establecidos para el grado.

1.2. Utilización de los objetivos formativos en la clase.

Nivel alto (3): Cuando los profesores planifican el cumplimiento de los objetivos formativos del grado en sus clases.

Nivel medio (2): El profesor planifica, en al menos una de sus clases, el cumplimiento de los objetivos formativos del grado.

Nivel bajo (1): Cuando el profesor no planifica en sus clases el cumplimiento de los objetivos formativos del grado y cuando lo hace no tiene en cuenta la idea principal del objetivo.

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

2. Empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General.

2.1. Dominio del Programa Heurístico General.

Nivel alto (3): Se considera el nivel alto cuando los profesores tienen dominio de las cuatro etapas del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

Nivel medio (2): En este nivel se ubican a los profesores que son capaces de mencionar hasta tres etapas del programa.

Nivel bajo (1): En nivel bajo se encuentran los profesores que no pueden mencionar ninguna o se refieren a una o dos de las etapas.

2.2. Utilización de acciones del Programa Heurístico General en las clases.

Nivel alto (3): Cuando los profesores aplican las acciones a ejecutar en las cuatro etapas del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

Nivel medio (2): El profesor utiliza solamente las acciones a cumplir en las dos etapas intermedias del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

Nivel bajo (1): Cuando el profesor resuelve en sus clases los problemas matemáticos sin tener en cuenta las acciones del Programa Heurístico General.

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

3. *Formulación y resolución de problemas matemáticos aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto.*

3.1. Determinación de datos relacionados con los avances de la Revolución en las diferentes esferas y del objetivo del problema para el que será formulado.

Nivel alto (3): Cuando los profesores:

- ~ Buscan información en revistas, periódicos y otras fuentes.

- ~ Seleccionan y clasifican datos relacionados con las esferas: económica, científico-técnica, política, social, cultural, deportiva y medio-ambiental.
- ~ Confeccionan una carpeta con los datos buscados.
- ~ Precisan el objetivo del problema a formular.

Nivel medio (2): Cuando los profesores:

- ~ Buscan información en las fuentes referidas anteriormente.
- ~ Seleccionan datos pero no los clasifican.
- ~ No confeccionan una carpeta con los datos buscados.
- ~ Precisan el objetivo del problema a formular.

Nivel bajo (1): Cuando los profesores:

- ~ Buscan información en revistas, periódicos y otras fuentes.
- ~ No seleccionan toda la información necesaria y no la clasifican.
- ~ No confeccionan la carpeta con los datos buscados.
- ~ El objetivo puede o no corresponderse con el problema matemático formulado.

3.2. Formulación y resolución del problema matemático teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir.

Nivel alto (3): Cuando los profesores:

- ~ Analizan el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad.
- ~ Incluyen el mensaje educativo en el problema formulado.
- ~ Formulan el problema teniendo en cuenta una adecuada redacción y ortografía.
- ~ Resuelven el problema formulado aplicando el Programa Heurístico General.

Nivel medio (2): Si los profesores:

- ~ Analizan el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad.
- ~ Incluyen el mensaje educativo en el problema formulado.
- ~ Formulan el problema teniendo en cuenta una adecuada redacción, pero descuidan el uso de los signos de puntuación.
- ~ Resuelven el problema formulado aplicando o no el Programa Heurístico General.

Nivel bajo (1): Cuando los profesores:

- ~ Analizan el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad.
- ~ No incluyen el mensaje educativo en el problema formulado.
- ~ Formulan el problema sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía.
- ~ Resuelven el problema formulado sin aplicar el Programa Heurístico General.

3.3. Evaluar la solución del problema aprovechando las potencialidades educativas del texto.

Nivel alto (3): Cuando los profesores:

- ~ Comprueban las operaciones aritméticas.
- ~ Comprueban el cumplimiento de las exigencias del problema formulado.
- ~ Evalúan la calidad del problema formulado, a partir del aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto.

Nivel medio (2): Cuando los docentes:

- ~ Comprueban las operaciones aritméticas.

- ~ Comprueban el cumplimiento de las exigencias del problema formulado.
- ~ No son capaces de evaluar la calidad del problema matemático formulado aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto.

Nivel bajo (1): Cuando los profesores:

- ~ Comprueban las operaciones aritméticas.
- ~ No pueden comprobar el cumplimiento de las exigencias del problema.
- ~ No son capaces de evaluar la calidad del problema matemático formulado aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto.

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

Para evaluar integralmente la *variable dependiente*, en cada sujeto de investigación, se determinó que el nivel bajo comprenda al menos dos dimensiones en nivel bajo, el nivel medio comprende dos dimensiones en nivel medio o las tres y el nivel alto dos en alto o todas. En el caso que las tres dimensiones alcancen niveles diferentes el evaluado se ubicará en el nivel medio.

3.3.1. Resultados del Pretest

Para medir la situación inicial se aplicó una entrevista (anexo 7), una prueba pedagógica (anexo 8) y la observación de clases (anexo 9).

Se realiza una distribución de las tareas elaboradas para el diagnóstico de forma tal que coinciden con los indicadores propuestos para cada una de las dimensiones.

La *entrevista* se realiza de forma individual, las principales dificultades radican en que el 90% de los profesores no dominan la totalidad de los objetivos formativos generales de la enseñanza, existiendo coincidencia en los objetivos 5, 7 y 9.

El objetivo cinco se refiere a solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, con una actuación transformadora y valorativa, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas mediante el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas, así como de las experiencias y hábitos; de su comunicación, es decir, expresarse, leer, comprender y escribir correctamente; actuar con un nivel de independencia y autorregulación de su conducta adecuado a su edad.

El siete exige demostrar una cultura laboral y tecnológica alcanzada a través del desarrollo de habilidades y capacidades generales, politécnicas y laborales, que le permitan, desde la vinculación activa y consciente del estudio con el trabajo, emplearlas de manera útil en la solución de problemas de la vida cotidiana, con la utilización de objetos tales como los mecanismos, las máquinas, los sistemas y los medios para operar con los materiales, la energía y la información, con una conciencia de productores y orientada por el sistema de valores desarrollado, tanto en las clases como en la experiencia cotidiana, poniendo de manifiesto la lógica del pensamiento y modos de actuación propios de la actividad laboral.

El objetivo nueve trata sobre desarrollar sentimientos y convicciones, así como correctos hábitos de convivencia y salud física y mental, que le permitan asumir las cualidades positivas de sí mismo y aprender a desarrollarlas, consolidar la identidad propia, y expresarlos en su adecuada presencia personal, en su comportamiento

responsable ante la salud individual y colectiva, en sus relaciones interpersonales y en la preparación para la vida en pareja, el matrimonio y la constitución de la familia, la práctica sistemática de deportes, el rechazo al alcoholismo, el tabaquismo y la drogadicción.

El 20% de los docentes entrevistados tiene pleno conocimiento de los objetivos formativos del grado que imparten, el resto menciona elementos no esenciales del objetivo, omitiendo frases claves que lo determinan para dominarlo cabalmente.

En la interrogante relacionada con las etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General (anexo 10), el 45% de los entrevistados no las conocen, y el 35% menciona algunas.

Al determinar los elementos educativos del contenido, el 60% de docentes no logra detectar en el problema las posibilidades que ofrece, el resto lo realizan forzadamente, pues el éxito de este aspecto depende en gran medida de la experiencia de cada profesor.

La pregunta cuatro relacionada con los momentos de la resolución de problemas matemáticos que proceden para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura, el 30% plantea que lo realiza antes de orientar el problema, el 40 % al dar la respuesta del problema, el resto no lo efectúa.

En la quinta interrogante de la entrevista los 20 docentes respondieron que los conocimientos que poseen no son suficientes para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

El 20% expresa sentir necesidad y se interesa por conocer cómo dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en el grado, el 45% manifiesta cierta motivación y el resto no.

La *observación de clases* permitió corroborar que el 20% de los profesores propicia el cumplimiento a los objetivos formativos de la asignatura en el grado.

En el aspecto referido a la resolución de los problemas matemáticos se observó que solamente el 20% conoce el Programa Heurístico General pero lo aplica incorrectamente, debido a que no ejecutan las acciones de este programa.

Al determinar si los docentes formulan los problemas matemáticos teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir con una adecuada redacción y ortografía, el 20% logra una formulación correcta.

Durante la observación de las clases se pudo apreciar que el 20% de los profesores evalúan el problema matemático formulado a partir del aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto, el resto presenta dificultades con la comprobación de las operaciones aritméticas y el cumplimiento de las exigencias del problema.

Al precisar si los docentes contribuyen con su ejemplo y actuación a transmitir influencias educativas positivas a sus alumnos el 20% logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza, pero no siempre posibilitan que expresen sentimientos, convicciones, argumentos y planteen ideas propias.

Los resultados de la *prueba pedagógica* inicial aplicada fueron los siguientes:

El 25% de los docentes refieren algunas de las acciones a ejecutar en cada etapa para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General, el resto no las conoce.

En la segunda pregunta de la prueba el 55% plantea que, además de aprovechar la motivación para el planteamiento del problema, se puede tratar la función educativa de la asignatura al plantear la respuesta del problema resuelto.

La interrogante número tres referida a la formulación de un problema matemático, el 15% busca la información, conserva los datos seleccionados y los clasifica según el objetivo para el que fue formulado.

En el problema planteado los profesores lo resuelven y explican el procedimiento particular de cada uno sin tener en cuenta el Programa Heurístico General, el 25% refiere elementos relativos a la recuperación de materia prima, pero no escriben acciones educativas para transmitirlo a sus alumnos.

Utilizando los criterios de evaluación se realiza el análisis cuantitativo tomando como referencia la matriz de valoración de los datos. (Anexo 14)

Evaluación de la dimensión 1: *Procedimientos para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la Matemática desde los objetivos formativos.*

En el indicador 1.1 (Dominio de los objetivos formativos del grado) obtienen categoría de tres o nivel alto los profesores 11 y 14 (10%) por dominar los nueve objetivos formativos que el modelo de Secundaria Básica establece para el octavo grado.

Con nivel medio se ubican 13 profesores 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18 y 20 (65%) evidenciando dominio entre seis y ocho objetivos formativos. El resto de los docentes 1, 2, 8, 17 y 19 (25%) se encuentran en el nivel bajo por mencionar entre uno y cinco de los establecidos para el grado.

El indicador 1.2 dirigido a la utilización de los objetivos formativos en la clase tiene a cuatro profesores 3, 5, 11 y 14 (20%) ubicados en nivel alto ya que planifican el cumplimiento de los objetivos formativos del grado en sus clases.

En nivel medio se encuentran 10 profesores 2, 4, 6, 7, 9, 10, 15, 17, 18 y 20 (50%) que planifican en al menos una de sus clases su cumplimiento. En nivel bajo se localiza el

resto de los docentes 1, 8, 12, 13, 16 y 19 (30%) que no lo planifican y cuando lo hacen no tienen en cuenta la idea principal del objetivo.

De forma general en la dimensión 1 se ubican dos profesores en nivel alto que representan el 10%, 10 en nivel medio para un 50% y el resto (40%) en nivel bajo.

Evaluación de la dimensión 2: *Empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General.*

En el indicador 2.1 (Dominio del Programa Heurístico General) obtienen categoría de tres o nivel alto los profesores 3, 4, 14 y 15 (20%) que demuestran dominio de las cuatro etapas del Programa Heurístico General que se utiliza para resolver problemas matemáticos.

Con nivel medio se ubican nueve profesores 1, 5, 7, 9, 10, 11, 17, 18 y 20 (45%) que son capaces de mencionar hasta tres etapas del programa.

El resto de los docentes 2, 6, 8, 12, 13, 16 y 19 (35%) se encuentran en el nivel bajo por no poder mencionar ninguna o referirse a una o dos de las etapas.

El indicador 2.2 relativo a la utilización de las acciones del Programa Heurístico General en las clases tiene a cinco docentes: 3, 4, 9, 14 y 15 (25%) ubicados en nivel alto que planifican la aplicación de las acciones a ejecutar en las etapas del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

En nivel medio se encuentran ocho profesores 1, 5, 7, 10, 11, 17, 18 y 20 (40%) que utilizan algunas acciones.

En nivel bajo se ubican el resto de los docentes 2, 6, 8, 12, 13, 16 y 19 (35%) que planifican en sus clases la resolución de problemas matemáticos sin tener en cuenta la utilización de las acciones del programa.

De forma general en la dimensión 2 se ubican cuatro profesores en nivel alto que representan el 20%, nueve en nivel medio para un 45% y el resto (35%) en nivel bajo.

Evaluación de la dimensión 3: *Formulación y resolución de problemas matemáticos aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto.*

En el indicador 3.1 (Determinación de datos relacionados con los avances de la Revolución en las diferentes esferas y del objetivo del problema para el que será formulado) conduce a ubicar a los profesores 5, 11 y 15 (15%) en el nivel alto, al buscar información en revistas, periódicos y otras fuentes, al seleccionar y clasificar datos relacionados con las esferas económica, científico-técnica, política, social, cultural, deportiva y medio-ambiental, por confeccionar una carpeta con los datos buscados y precisar el objetivo del problema matemático para el que se formula.

Los docentes 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 14, 17, 18, 19 y 20 (60%) se ubican en el nivel medio porque buscan información en las fuentes referidas anteriormente, seleccionan datos pero no los clasifican, no confeccionan una carpeta con los datos buscados y precisan el objetivo del problema matemático para el que fue formulado.

Con nivel bajo son evaluados cinco profesores 1, 8, 12, 13, 16 (25%) pues buscan la información, no seleccionan toda la información necesaria ni la clasifican, no confeccionan la carpeta con los datos buscados y en ocasiones el objetivo no se corresponde con el problema matemático formulado.

El indicador 3.2 (Formulación y resolución del problema teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir) se comporta de la siguiente forma:

Los profesores 5, 11 y 18 (15%) se sitúan en nivel alto, evidenciando que analizan el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema matemático y su

vinculación con la realidad, incluyen el mensaje educativo, lo formulan teniendo en cuenta una adecuada redacción y ortografía y resuelven el problema matemático formulado aplicando el Programa Heurístico General.

Los docentes 3, 7, 14, 15, 17, 19 y 20 (35%) son evaluados en nivel medio pues incluyen, a veces, el mensaje educativo en el problema matemático formulado, lo enuncian teniendo en cuenta una adecuada redacción pero descuidan el uso de los signos de puntuación y lo resuelven aplicando, en ocasiones, el Programa Heurístico General.

Los educadores 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16 (50%) se encuentran en nivel bajo por no incluir el mensaje educativo en el problema, lo formulan sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía y lo resuelven sin aplicar el procedimiento heurístico establecido.

El indicador 3.3 referido a evaluar la solución del problema matemático aprovechando las potencialidades educativas del texto ubica a los profesores 5, 11, 15 y 20 (20%) en nivel alto por comprobar las operaciones aritméticas, el cumplimiento de las exigencias del problema formulado y evaluar la calidad de la formulación, a partir del aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto.

En nivel medio se encuentra el 35% (3, 4, 7, 14, 17, 18 y 19) por ser capaces de comprobar las operaciones aritméticas, el cumplimiento de las exigencias, pero no de evaluar la calidad del problema matemático formulado aprovechando las potencialidades educativas del texto.

Nueve docentes 1, 2, 6, 8, 9, 10, 12, 13 y 16 (45%) se evalúan con categoría de 1 o nivel bajo, por no poder comprobar el cumplimiento de las exigencias del problema

matemático formulado, ni evaluar su calidad aprovechando las potencialidades educativas del texto.

De forma general en la tercera dimensión tres profesores son evaluados en nivel alto que representa un 15%, ocho en nivel medio para un 40% y nueve en nivel bajo que constituye el 45%.

Al valorar el resultado de la variable dependiente (anexo 14) se obtiene que en nivel alto se mantienen tres profesores para un 15%, nueve en nivel medio para un 45% y ocho en nivel bajo para un 40%.

3.3.2. Resultados del Midtermtest

Estos resultados se obtuvieron de la aplicación de la entrevista (anexo 12) y la observación de clases (anexo 9) a los 20 profesores que componen la muestra de la investigación, estos instrumentos posibilitaron comprobar el avance alcanzado, hasta ese momento, en los conocimientos de los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica.

Se realiza una distribución de las tareas de forma tal que coinciden con los indicadores propuestos para cada una de las dimensiones.

La *entrevista* se realiza individualmente, respecto al dominio de los objetivos formativos del grado se incrementa el número de profesores, a un 20%, que vence esa dificultad.

Aún existe coincidencia en el desconocimiento del objetivo siete: demostrar una cultura laboral y tecnológica alcanzada a través del desarrollo de habilidades y capacidades generales, politécnicas y laborales, que le permitan, desde la vinculación activa y consciente del estudio con el trabajo emplearlas de manera útil en la solución de problemas de la vida cotidiana.

En el objetivo se precisa la utilización de objetos tales como los mecanismos, las máquinas, los sistemas y los medios para operar con los materiales, la energía y la información, con una conciencia de productores y orientada por el sistema de valores desarrollado, tanto en las clases como en la experiencia cotidiana, poniendo de manifiesto la lógica del pensamiento y modos de actuación propios de la actividad laboral.

Acerca del objetivo formativo cinco se ha incrementado la cantidad de docentes que conocen algunas ideas de su contenido, entre ellas, solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, expresarse, leer, comprender y escribir correctamente; actuar con un nivel de independencia y autorregulación de su conducta adecuado a su edad.

Hasta el momento las actividades realizadas posibilitaron a los profesores conocer y aplicar el objetivo formativo nueve que trata sobre desarrollar sentimientos y convicciones, así como correctos hábitos de convivencia y salud física y mental, que le permitan asumir las cualidades positivas de sí mismo y aprender a desarrollarlas, consolidar la identidad propia, y expresarlos en su adecuada presencia personal, en su comportamiento responsable ante la salud individual y colectiva, en sus relaciones interpersonales y en la preparación para la vida en pareja, el matrimonio y la constitución de la familia, la práctica sistemática de deportes, el rechazo al alcoholismo, el tabaquismo y la drogadicción.

Se incrementó el número de los profesores entrevistados, a un 20%, que conocen plenamente los objetivos formativos del grado que imparten, el resto (80%) enuncia elementos, los cuales no son los esenciales para conocerlos cabalmente.

La tercera pregunta relacionada con explicar las etapas para la resolución de problemas matemáticos y en las que se emplea el Programa Heurístico General (anexo 11), el 15% de los entrevistados aún no las conocen totalmente y el 40% puede mencionar hasta tres.

Al determinar los elementos educativos del contenido, se incrementó la cantidad de docentes que logra detectar en el problema las posibilidades que ofrece, y el 20% lo continúa realizando forzosamente.

La pregunta cinco relacionada con los momentos de la resolución de problemas matemáticos para proceder en el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática demuestra avances en los profesores, pues el 90% respondió que tiene tres oportunidades para realizarlo.

En la sexta interrogante de la entrevista el 90% manifiesta que los conocimientos adquiridos posibilitan dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

La *observación de clases* permitió corroborar que el 50% de los profesores propicia el cumplimiento a los objetivos formativos de la asignatura en el grado.

En el aspecto referido a la resolución de los problemas matemáticos se observó que aumentó el número de educadores a un 45% que conocen el Programa Heurístico General y lo aplican.

El 65% de los docentes formulan los problemas matemáticos teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir, así como una adecuada redacción, pero descuidan el uso de los signos de puntuación.

Durante la observación de las clases se pudo apreciar que aumentó la cantidad de profesores, a un 25%, que evalúan el problema matemático redactado a partir del

cumplimiento de los requisitos para considerarlo bien formulado, apreciándose que aún presentan dificultades con la comprobación y ejecución de sus exigencias.

Al precisar si los docentes contribuyen con su ejemplo y actuación a transmitir influencias educativas positivas a sus alumnos el 60% logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza, pero no siempre posibilitan que expresen sentimientos, convicciones, argumentos y planteen ideas propias.

Utilizando las dimensiones y los indicadores con sus respectivos criterios de evaluación se realiza el análisis cuantitativo tomando como referencia la matriz de valoración de los datos. (Anexo 15)

Evaluación de la dimensión 1: *Procedimientos para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la Matemática desde los objetivos formativos.*

El indicador 1.1 evalúa el dominio de los objetivos formativos del grado, donde obtienen categoría de tres o nivel alto los profesores 3, 11, 14 y 20 (20%) por dominar los nueve objetivos formativos que se norman en el modelo educativo de la enseñanza secundaria para el octavo grado.

Con nivel medio se ubican 14 profesores 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, y 18 (70%) evidenciando dominio entre seis y ocho objetivos.

El resto de los docentes, o sea el 8 y el 19 (10%) se encuentran en el nivel bajo por, mencionar entre uno y cinco de los establecidos para el grado.

Dos docentes (3 y 20) en el pretest se ubicaron en nivel medio, aquí pasan al alto y tres (1, 2 y 17) del bajo ascienden al nivel medio.

El indicador 1.2 dirigido a la utilización de los objetivos formativos en la clase tiene a 10 educadores (3, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 18 y 20), para un 50%, ubicados en nivel alto por planificar el cumplimiento de los objetivos formativos del grado.

En nivel medio se encuentran los profesores 1, 2, 4, 7, 8, 13, 17 y 19 (40%) pues lo planifican y utilizan en al menos una de sus clases.

En nivel bajo encontramos el resto de los docentes 12 y 16 (10%) al no utilizarlos y cuando lo hacen no tienen en cuenta la idea principal del objetivo.

El avance en los sujetos de investigación se muestra en los identificados con los números 1, 8, 13 y 19 que pasan del nivel medio al alto y el 12 y el 19 del bajo al medio.

De forma general en la primera dimensión se sitúan cuatro profesores en nivel alto que representan el 20%, 12 en nivel medio para un 60% y cuatro en nivel bajo para un 20%.

El avance en los docentes se muestra en los identificados con los números 3 y 20 que pasan del medio al nivel alto y cuatro (1, 2, 13 y 17) del bajo al nivel medio.

Evaluación de la dimensión 2: Empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General.

En el indicador 2.1 (Dominio del Programa Heurístico General) obtienen categoría de 3 o nivel alto los profesores 3, 4, 10, 11, 14, 15, 17, 18 y 20 (45%) por demostrar dominio de las cuatro etapas del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

Con nivel medio se ubican ocho profesores 1, 2, 5, 6, 7, 9, 12 y 19 (40%) que son capaces de mencionar hasta tres etapas del programa.

El resto de los docentes 8, 13 y 16 (15%) se encuentran en el nivel bajo por no poder mencionar ninguna o se refieren a una o dos de las etapas.

Los docentes 10, 11 y 17 en el pretest se ubicaron en nivel medio, aquí pasan al alto y tres (8, 13 y 16) del bajo ascienden al nivel medio.

El indicador 2.2 relativo a la utilización de acciones del Programa Heurístico General en las clases incluye a 11 docentes: 3, 4, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 19 y 20 (55%) en nivel alto que planifican la aplicación de las acciones a ejecutar en las etapas del Programa Heurístico General para resolver problemas matemáticos.

En nivel medio se encuentran siete profesores 1, 2, 5, 6, 8, 12 y 19 (35%) que planifican y utilizan algunas de las acciones del programa en sus clases.

En nivel bajo encontramos el resto de los docentes 13 y 16 (10%) que no tienen en cuenta las acciones del programa en las clases. El avance en los profesores se muestra en los identificados con los números 7, 10, 11, 17, 18 y 20 que pasan del medio al nivel alto y cinco (2, 6, 8, 12 y 19) del bajo al nivel medio.

De forma general en la dimensión 2 se ubican nueve profesores en nivel alto que representan el 45%, ocho en nivel medio para un 40% y el resto (15%) en nivel bajo.

Se aprecia avance en los docentes 10, 11, 17, 18 y 20 que en el pretest se ubicaron en nivel medio, aquí pasan al alto y cinco (2, 6, 7, 12 y 19) del bajo ascienden al nivel medio.

Evaluación de la dimensión 3: *Formulación y resolución de problemas matemáticos aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto.*

En el indicador 3.1 referente a la determinación de datos relacionados con los avances de la Revolución en las diferentes esferas y del objetivo del problema para el que será formulado, permite ubicar a los profesores 3, 5, 11, 14, 15 y 20 (30%) en el nivel alto, al buscar información en revistas, periódicos y otras fuentes, al seleccionar y clasificar datos relacionados con las esferas económica, científico-técnica, política, social,

cultural, deportiva y medio-ambiental, al confeccionar una carpeta con los datos buscados y al precisar el objetivo del problema matemático a formular.

Los docentes 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 17, 18 y 19 (60%) se ubican en el nivel medio por precisar el objetivo del problema matemático a formular, buscar información en las fuentes referidas anteriormente, seleccionar los datos sin clasificarlos y no confeccionar una carpeta con los datos buscados.

Con nivel bajo son evaluados dos profesores 8 y 16 (10%) por buscar información, no seleccionar, ni clasificar toda la información necesaria sin confeccionar una carpeta con los datos buscados y en ocasiones el objetivo no se corresponde con el problema matemático formulado.

En este indicador pasaron del nivel medio, del pretest, al alto, los docentes 3, 14 y 20, así como el 1, 12 y 13 ascendieron del bajo al medio.

El indicador 3.2 (Formulación y resolución del problema teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir) se comporta como sigue:

Los profesores 3, 5, 11, 14, 15, 18 y 20 (35%) se sitúan en nivel alto, lo que evidencia que analizan el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad, incluyen el mensaje educativo a transmitir, formulan el problema teniendo en cuenta una adecuada redacción y ortografía y lo resuelven aplicando el Programa Heurístico General.

Los profesores 2, 6, 7, 9, 10, 13, 16, 17, 19 (45%) son evaluados en nivel medio por incluir, a veces, el mensaje educativo en el problema matemático, lo formulan teniendo en cuenta una adecuada redacción pero descuidan el uso de los signos de puntuación y lo resuelven aplicando, en ocasiones, el Programa Heurístico General.

Los docentes: 1, 4, 8 y 12 (20%) se encuentran en nivel bajo, pues no incluyen el mensaje educativo a transmitir, formulan el problema sin tener en cuenta una adecuada redacción y ortografía y lo resuelven sin aplicar el procedimiento heurístico referido anteriormente. Aquí transitaron del nivel medio al alto los integrantes de la muestra 3, 14, 15 y 20 y del bajo al nivel medio 2, 6, 9, 10, 13 y 16.

El indicador 3.3 dirigido a evaluar la solución del problema aprovechando las potencialidades educativas del texto ubica a cinco profesores 3, 5, 11, 15 y 20 (25%) en nivel alto que comprueban las operaciones aritméticas y el cumplimiento de las exigencias del problema matemático formulado, evalúan la calidad de la formulación, a partir de los requisitos para considerarlo un problema matemático y el aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto.

En nivel medio se encuentra el 60% (1, 2, 4, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 17, 18 y 19) por ser capaces de comprobar las operaciones aritméticas, así como el cumplimiento de las exigencias del problema formulado, no siendo así con la evaluación de la calidad del mismo, ni con el aprovechamiento de las potencialidades educativas del texto.

Los profesores 8, 9 y 16 (15%) se evalúan con categoría de 1 o nivel bajo, por no poder comprobar el cumplimiento de las exigencias del problema formulado, ni evaluar su calidad aprovechando las potencialidades educativas del texto.

En este indicador el cambio de nivel se mostró como se ilustra a continuación, el profesor número tres del nivel medio sube al alto y los identificados con los números 1, 2, 6, 10, 12 y 13 del bajo pasan al nivel medio.

De forma general en la dimensión 3 seis profesores son evaluados en nivel alto que representa un 30%, 12 en nivel medio para un 60% y dos en nivel bajo que constituye el 10%.

El avance en los sujetos de investigación se muestra en los identificados con los números 3,14 y 20 que pasan del medio al nivel alto y ocho (1, 2, 6, 9, 10, 12 y 13) del bajo al nivel medio.

Al valorar el resultado de la variable dependiente (anexo 15) se obtiene que en nivel alto se ubican cinco profesores para un 25%, 13 en nivel medio para un 65% y dos en nivel bajo para un 10%.

Consideraciones finales: Se hace necesario precisar que estos resultados se utilizaron para comprobar el estado real de cómo iba progresando la implementación de la metodología dirigida a potenciar los conocimientos de los Profesores Generales Integrales para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática, lo que evidenció avances en los mismos hasta ese momento.

3.3.3. Resultados del Postest

Con posterioridad a la aplicación de la metodología se llevó a cabo una verificación final para valorar la efectividad de los conocimientos adquiridos por los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en el octavo grado de la Secundaria Básica.

Para ello se realizó una entrevista (anexo 12) una prueba pedagógica (anexo 13) y la observación de clases (anexo 9).

Los resultados fueron los siguientes:

La *entrevista* refleja que el 85% de los profesores evidencia conocer los nueve objetivos formativos generales de la enseñanza y del grado que imparten, solo tres pueden mencionar hasta siete de la totalidad.

Aún existe desconocimiento de algunos aspectos del objetivo siete, entre los que se destacan: demostrar una cultura laboral y tecnológica alcanzada a través del desarrollo de habilidades y capacidades generales, politécnicas y laborales, la utilización de objetos tales como los mecanismos, las máquinas, los sistemas y los medios para operar con los materiales, la energía y la información, con una conciencia de productores.

De igual forma ocurre con el objetivo formativo cinco, pues les es difícil memorizar lo relacionado con una actuación transformadora y valorativa, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas mediante el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas, así como de las experiencias y hábitos de su comunicación.

La pregunta relacionada con explicar las etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General fue respondida correctamente por el 85 % de los entrevistados, solo tres presentan algunas dificultades en determinar las acciones para cada etapa.

El conocimiento de las posibilidades educativas del contenido la puede descubrir el 95% de los docentes, solamente uno que al realizar el tratamiento educativo a través de los problemas, puede detectar una sola posibilidad.

Al responder los momentos de la solución de problemas matemáticos que les posibiliten dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática todos los profesores respondieron correctamente.

Los 20 entrevistados consideraron que con los conocimientos adquiridos se puede dar tratamiento a la función educativa de la asignatura y con un alto nivel a favor.

La *observación de clases* permitió corroborar que el 75% de los profesores propicia el cumplimiento de los objetivos formativos de la asignatura en el grado.

En el aspecto referido a la resolución de los problemas matemáticos se observó que se incrementó a un 85% la cantidad de docentes que conoce el Programa Heurístico General y ejecutan sus acciones.

El 85% de los profesores formula los problemas matemáticos teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir con una adecuada redacción y ortografía.

Durante la observación de las clases se pudo apreciar que el 85% de los profesores evalúa el problema matemático aprovechando las potencialidades educativas del texto a partir del cumplimiento de los requisitos para considerarlo bien formulado.

Al precisar si los docentes contribuyen con su ejemplo y actuación a transmitir influencias educativas positivas a sus alumnos el 90% logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza, posibilitando que expresen sentimientos, convicciones e ideas.

Los resultados de la *prueba pedagógica* final aplicada fueron los siguientes:

El 85% de los docentes menciona la totalidad de los objetivos formativos del grado que se relacionan con la formación de valores.

Al responder la segunda pregunta de la prueba pedagógica postest los 20 mencionan los tres momentos, en la solución de problemas matemáticos, que se pueden aprovechar para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

La interrogante referida a las cuatro etapas para resolver problemas, en las clases de Matemática, utilizando el Programa Heurístico General todos coinciden en que se puede proceder para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en la

primera y en la cuarta, el 10% mostró imprecisiones en lo referente a algunas de las acciones a ejecutar en cada una de ellas.

Como resultado de la cuarta pregunta dirigida a la formulación de un problema matemático se pudo apreciar que todos los profesores fueron capaces de redactarlo, solamente el 15% obvia alguno de los requisitos establecidos, entre ellos: no incluyen, a veces, el mensaje educativo a transmitir y descuidan el uso de los signos de puntuación.

En el problema formulado los profesores aplican las acciones a ejecutar en las etapas del Programa Heurístico General, incluyendo las que permiten dar tratamiento a la función educativa de la Matemática, solamente quedando un 10% con dificultades para transmitirlo a sus alumnos.

Al realizar un análisis cuantitativo (anexo 16) por cada uno de las dimensiones e indicadores se obtienen los siguientes resultados:

Evaluación de la dimensión 1: *Procedimientos para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la Matemática desde los objetivos formativos.*

En el indicador 1.1 sobre el dominio de los objetivos formativos del grado solo tres profesores (8, 16 y 19) se evalúan en el nivel medio por presentar dificultades en este aspecto al no dominar la totalidad de los objetivos formativos que el modelo de Secundaria Básica norma para el octavo grado. El resto obtiene nivel alto que representa el 85%, existiendo avance en los docentes 8 y 19 que se encontraban en el bajo y pasaron al nivel medio.

El indicador 1.2 sobre la utilización de los objetivos formativos en la clase, los sujetos de investigación 1, 8, 12, 13 y 16 (25%) se evalúan en nivel medio por no planificar en todas sus clases el cumplimiento de los objetivos formativos del grado, aquí avanzaron

el 12 y el 16, que en el midtermtest se hallaban en el nivel bajo. El 75% restante es evaluado de nivel alto. Los profesores 2, 4, 7, 17 y 19 se encontraban antes en el nivel medio.

De forma general en la primera dimensión se sitúan 14 profesores en nivel alto que representan el 70% y seis en nivel medio para un 30%.

Se aprecia avance en los sujetos 8, 12, 16 y 19 que en el midtermtest se ubicaron en nivel bajo, aquí pasan al medio, el resto ascendió al nivel alto excepto cuatro docentes (3, 11, 14 y 20) que ya estaban ubicados en ese nivel.

Evaluación de la dimensión 2: Empleo de acciones en la implementación de las etapas del Programa Heurístico General.

En el indicador 2.1 (Dominio del Programa Heurístico General) obtienen categoría de 2 o nivel medio los profesores 8, 13 y 16 (15%) que en el midtermtest se encontraban en el nivel bajo, porque son capaces de mencionar hasta tres etapas del programa, el resto se sitúa en el nivel alto. Los docentes 1, 2, 5, 6, 7, 9, 12 y 19 del nivel medio, aquí pasan al alto.

El indicador 2.2 relativo a la utilización de las acciones del Programa Heurístico General en las clases tiene a dos docentes: 13 y 16 (10%) ubicados en nivel medio que planifican algunas de las acciones a cumplir en las etapas de este programa heurístico para resolver problemas. El resto se encuentra ubicado en el nivel alto.

El avance en los profesores se muestra en los dos del nivel medio que se encontraban en el bajo y siete (1, 2, 5, 6, 8, 12 y 19) que ascienden del nivel medio al alto.

De forma general en la dimensión 2 se ubican 17 profesores en nivel alto que representan el 85% y tres en nivel medio para un 15%.

Los docentes 1, 2, 5, 6, 7, 9, 12 y 19 que en el midtermtest se ubicaron en nivel medio, aquí suben al alto y dos (8, 13 y 16) del bajo ascienden al nivel medio.

Evaluación de la dimensión 3: *Formulación y resolución de problemas matemáticos aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto.*

En indicador 3.1 (Determinación de datos relacionados con los avances de la Revolución en las diferentes esferas y del objetivo del problema para el que será formulado) los profesores 1, 8,13 y 16 (20%) se ubican en el nivel medio por buscar información en revistas, periódicos y otras fuentes, seleccionar datos pero sin clasificar, no poseer una carpeta con los datos buscados y precisar el objetivo del problema matemático para el que fue formulado.

Los restantes 16 docentes que representan el 80% obtienen nivel alto pues buscan información, la seleccionan, la clasifican y la conservan en una carpeta, además precisan el objetivo del problema formulado.

Se aprecia que los profesores 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 17, 18 y 19 ascendieron del nivel medio al alto en el posttest y dos (8 y 16) que en el midtermtest se encontraban en el bajo ascienden al nivel medio.

En el indicador 3.2 referido a la formulación y resolución del problema teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir, el 85% se ubica en nivel alto y a los profesores 1, 4 y 13 (15%) en el nivel medio, debido a que analizan el hecho, el fenómeno o la situación que se narrará en el problema y su vinculación con la realidad, incluyen el mensaje educativo, confeccionan el problema teniendo en cuenta una adecuada redacción pero descuidan el uso de los signos de puntuación y resuelven el problema formulado aplicando o no el Programa Heurístico General.

En el anexo 16 se puede observar el avance de los profesores 1 y 4 que ascendieron del nivel bajo en el midtermtest al nivel medio en el posttest, y 10 (2, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17 y 19) del nivel medio al alto.

El indicador 3.3 sobre evaluar la solución del problema aprovechando las potencialidades educativas del texto se comporta de la siguiente forma: los profesores 8, 9 y 16 (15%), que en el midtermtest se ubicaban en el nivel bajo, obtienen nivel medio por comprobar las operaciones aritméticas, el cumplimiento de las exigencias del problema matemático formulado pero no son capaces de evaluar su calidad aprovechando las potencialidades educativas del texto.

En este indicador avanzaron de nivel medio al alto el resto de los docentes excepto cinco (3, 5, 11, 15 y 20) que ya estaban en ese nivel.

De forma general en la dimensión 3 son evaluados 16 profesores en nivel alto que representa un 80%, y cuatro en nivel medio para un 20%.

Se aprecia avance en los sujetos 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 17, 18 y 19 que en el midtermtest se ubicaron en nivel medio, aquí pasan al alto y el 8 y el 16 del bajo ascienden al nivel medio.

Al valorar el resultado de la variable dependiente se obtiene que en nivel alto se ubican 16 profesores para un 80% y cuatro en nivel medio para un 20%.

El avance en los sujetos 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 17, 18 y 19 que en el midtermtest se ubicaron en nivel medio, aquí pasan al alto y dos (8 y 16) del bajo ascienden al nivel medio.

En el anexo 19 se muestra un análisis comparativo de los resultados de la evaluación de los indicadores, las dimensiones y el comportamiento de la variable dependiente en ambas etapas.

Después de haber realizado un análisis detallado de los avances alcanzados en el comportamiento del valor general entre todos los indicadores, antes y después del pre-experimento; se evidencia la efectividad de la metodología dirigida a dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática en la Secundaria Básica, de modo que el 80% de los sujetos se encuentran ubicados en el nivel alto.

Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se han expuesto los resultados de la evaluación de la metodología elaborada y de su implementación en la práctica mediante un pre-experimento pedagógico.

Para ello se realiza el análisis cuantitativo, tomando como referencia la matriz de valoración de los datos utilizando los criterios de evaluación para las dimensiones, los indicadores y la variable dependiente.

Estos resultados se obtuvieron de la aplicación de entrevistas, observaciones a clases, pruebas pedagógicas y la prueba de pares igualados y rangos señalados de Wilcoxon.

La implementación de la metodología en la práctica pedagógica se realizó de la manera en que ésta fue concebida, comprobándose la validez de la hipótesis de investigación en los marcos del grupo de profesores sometidos al estudio.

CONCLUSIONES

La determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que dan sustento al tratamiento de la función educativa de la Matemática permitió corroborar que la formulación y resolución de problemas con la utilización de procedimientos heurísticos constituye hoy un eslabón importante en esta asignatura para el desarrollo y fijación de convicciones políticas, valores y cualidades morales de la personalidad, aspecto este que ha sido abordado por varios autores desde la óptica del Programa Heurístico General, sin embargo se evidencia la necesidad de profundizar científicamente en esta área, toda vez que se aprecian carencias en las acciones que posibiliten dicho tratamiento.

El estudio de las potencialidades materiales y limitaciones con que cuentan los profesores de octavo grado en el tratamiento de la función educativa de la Matemática evidenció que dichos docentes disponen para su orientación con objetivos claramente definidos que determinan este tratamiento. Los mismos están plasmados en los diferentes documentos normativos generales, sin embargo carecen de conocimientos y de vías prácticas que posibiliten un desempeño en este campo a partir de acciones que complementen el Programa Heurístico General.

Para lograr una mayor efectividad en el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática se hace necesario la implementación de una metodología que en su elemento de transformación contenga las nuevas acciones y otro momento para

proceder que le propicie al profesor una herramienta de trabajo más viable en la formulación y resolución de problemas matemáticos.

La validación de la metodología propuesta en la práctica educativa, a través de la realización de un pre-experimento demostró que, cuando se logra que el profesor conozca la didáctica del tratamiento de la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica y además se le ofrezcan procedimientos para su implementación se garantiza su cumplimiento, lo cual quedó confirmado en el control de la variable dependiente mediante la comparación de los estados inicial y final.

RECOMENDACIONES

- Sistematizar la metodología propuesta en la práctica y analizar sus posibles adecuaciones según las particularidades de cada grado.
- Continuar el estudio de la la función educativa de la asignatura en el trabajo con otras situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática.

BIBLIOGRAFÍA

1. Addine Fernández, F. y otros. (2002). *Principios para la dirección del proceso pedagógico. Compendio de Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
2. Addine Fernández, F. (2004). *Didáctica: teoría y práctica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
3. Albarrán Pedroso, J. y otros. (2005). *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
4. Aldea López, E. (2003). *La evaluación en educación en valores*. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/valores>. sala de lectura. Htm.
5. Alonso Berenguer, I. (2001). *El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la comprensión y solución de problemas matemáticos*. Tesis doctoral: Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
6. Álvarez de Zayas, C. M. (1987). *La pedagogía como ciencia*. Material digital.
7. _____. (1999). *La escuela en la vida*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
8. _____. (2001). *Didáctica de los valores*. Dirección de Formación de Profesionales. Material digital, La Habana.
9. Álvarez Pérez, M. (2004). *Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
10. Atocha, A. (2004). *Heurística, hipótesis y demostración en Matemáticas*. Instituto de investigación filosófica. Internet. En: <http://www.minervas.filosoficas.unam.mx/>.
11. Ballester Pedroso, S. y otros. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática. (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

12. _____. (2002). *El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
13. Ballester Pedroso, S. (2002). *Cuadernos de tareas, ejercicios y problemas de Matemática, séptimo grado*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
14. Baranov, S. P. y otros. (1989). *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
15. Bátex, E. (1992). *La formación de valores, una tarea pedagógica*. Editorial Libros para la educación, La Habana.
16. _____. (2002). *Los métodos de la labor educativa en la escuela*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
17. _____. (2002a). *La escuela y el problema de la formación del hombre*. En: Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
18. _____. (2003). *¿Cómo y cuándo educar en valores?* Material digital, La Habana.
19. _____. (2003). *La educación en valores: Tarea principal de la escuela, la familia y la sociedad*. Conferencia central en Pedagogía 2003. Material impreso, La Habana.
20. _____. (2006). *Diversidad de métodos para educar y evaluar lo logrado en la educación en valores*. En VII Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
21. Batista Gutiérrez, T. y C. Rodríguez Arteaga. (2001). *La formación de valores mediante el método del paradigma: una estrategia alternativa*. En: Revista Cubana de Educación Superior: Vol. XXI. No. 2, La Habana.
22. Bell Rodríguez, R. (2001). *Pedagogía y diversidad*. Editora Abril, La Habana.
23. Berges Díaz, M. (2003). *Modelo de superación profesional para el perfeccionamiento de las habilidades comunicativas de la Secundaria Básica*. Tesis doctoral: ISP

“Félix Varela”, Santa Clara.

24. Bermúdez Morris, R. (1996). *Tesis y metodología del aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
25. Bermúdez, R. y M. Rodríguez. (1996). *Metodología de la Enseñanza y el Aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
26. Bermúdez, R. y L. Pérez. (2004). *Aprendizaje Formativo y Crecimiento Personal*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
27. Bernaza Rodríguez, G y C. Douglas de la Peña. (2005). *Directo a la diana: sobre la orientación del estudiante para aprender*. En: Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en: <http://www.rieoei.org/oe05.htm>.
28. Bernaza Rodríguez, G y F. Lee Tenorio. (2004). *El proceso de enseñanza en la educación de posgrado, interrogantes y propuestas de innovación*. En: Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en: <http://www.rieoei.org/edusup32.htm>
29. Bernaza Rodríguez, G. y J. Castro Lamas. (2005). *El aprendizaje colaborativo: una vía para la universalización de la educación de posgrado*. En: Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en: http://www.campusoei.org/revista/deloslectores/_1123Bernaza.pdf
30. Blanco Pérez, A. (2001). *Introducción a la Sociología de la Educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
31. _____. (2003). *Filosofía de la educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
32. Borges, J. L. (2000). *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado*. Editorial Litografía Rosés, S.A, Barcelona, España.
33. Caballero, E. (compil.). (2002). *Didáctica de la Escuela Primaria*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

34. Campistrous, L. y C. Rizo. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
35. _____. (1999). *Didáctica y solución de problemas*. Evento sobre Didáctica de la Matemática, Ciudad de la Habana.
36. Cánovas Fabelo, L. y otros (2001). *La educación en las actuales condiciones del desarrollo económico y social*. Editorial Varela, La Habana.
37. Capote Castillo, M. (2003). *Una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto en el primer ciclo de la escuela primaria*. Tesis doctoral: Universidad "Hnos. Saíz Montes de Oca", Pinar del Río.
38. Cárdenas Martínez, N. (2005). *Modelo pedagógico para el autoperfeccionamiento del modo de actuación profesional relacionado con la superación que realiza el maestro primario desde el ejercicio de su profesión*. Tesis doctoral: ISP "Félix Varela", Santa Clara.
39. Carral, E. y E. Báxter. (2003). *La formación de valores. Papel de la Secundaria Básica*. Material digital. ISP "Manuel Ascunce Doménech", Ciego de Ávila.
40. Castañeda, Á. E. y A.M. Fernández. (2005). *Un modelo pedagógico y tecnológico sustentable para la enseñanza de postgrado a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en países de América Latina*. Experiencias de su aplicación en Cuba. Material Mimeografiado, ISP "Félix Varela", Santa Clara.
41. Castellanos Simons, D. y otros. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. Colección Proyectos, ISPEJV, La Habana.
42. _____. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
43. _____. (2005). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación*

- educativa*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
44. Castro Lamas, J y G. Bernaza Rodríguez. (2005). *Formación de posgrado y universalización de la universidad*. Dirección de posgrado del MES. Material digital, La Habana.
 45. Castro Ruz, F. (1981). *Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico "Manuel Ascunce Domenech"*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
 46. _____. (2000). *Discurso en la tribuna abierta celebrada en La Plaza de la Revolución "Comandante Ernesto Guevara", en conmemoración del aniversario 47 del Asalto al cuartel Moncada, 29 de julio de 2000*. En "Discursos de Fidel Castro", diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
 47. _____. (2001). *Discurso en el acto de graduación del primer curso emergente de formación de maestros primarios. 15 de marzo de 2001*. En "Discursos de Fidel Castro", diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
 48. _____. (2002). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2002-2003 en la plaza de la Revolución. 16 de septiembre de 2002*. En "Discursos de Fidel Castro", diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
 49. _____. (2003). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004, 8 de septiembre*. En "Discursos de Fidel Castro", diario Granma, edición digital, <http://www.cuba.cu/gobierno/discurso>.
 50. CECIP. (2003). *Aproximación al estudio de la Metodología como resultado científico*. Material impreso. Centro de Estudio de Investigaciones Pedagógicas. ISP "Félix Varela". Villa Clara.
 51. Chacón Arteaga, N. (2002). *Dimensión ética de la educación cubana*. Editorial

Pueblo y Educación, La Habana.

52. _____. (2005). *Curso de Ética y Sociedad. Universidad para todos*. [et. al.] Editora Juventud Rebelde, La Habana.
53. Chávez Rodríguez, J. A. (1996). *Bosquejo Histórico de las ideas educativas en Cuba*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
54. _____ y otros. (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
55. Che Soler, J. y otros. (2007). *Consolidación en la enseñanza de la Matemática*. En periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III segunda parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
56. Colectivo de autores. (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
57. _____. (2001). *Metodología de la investigación educativa. (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
58. _____. (2004). *Reflexiones teórico-prácticas desde las Ciencias de la Educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
59. _____. (2007). *Modelo de Escuela Secundaria Básica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
60. Comenio, J. A. (1983). *Didáctica Magna*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
61. Comité Central del PCC, Cuba. (1978). *Tesis y Resoluciones Primer Congreso del PCC*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.
62. Crespo Hurtado, Eric. T. (2007). *Modelo didáctico sustentado en la heurística para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistida por computadora*. Tesis doctoral: ISP "Félix Varela", Santa Clara.

63. Croose Parry, R. M. (1986). *Reflexiones sobre educación para el siglo XXI*. En revista Educación No. 88, La Habana.
64. Cruz Ramírez, M. (2002). *Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática*. Tesis doctoral: ISP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
65. Cuellar, H. (2003). *¿Los valores, existen?* Disponible en: <http://www.elquebuscaencuentra.com>.
66. Cupull, A. y F. González. (2000). *El diario del Che en Bolivia*. Editora Política, La Habana.
67. Danilov, M. A. y M. N Skantkin. (1978). *Didáctica de la escuela media*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
68. De Armas Ramírez, N. y otros. (2003). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa*. Material digital. CECIP del ISP "Félix Varela", Santa Clara.
69. De Guzmán, M. (2002): *La actividad subconsciente en la resolución de problemas*. En: <http://www.mat.ucm.es/dptos/am/guzman/guzman.htm>. España.
70. _____. (2005). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. En: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/ciencias.htm>. España.
71. _____. (2005). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Universidad Complutense de Madrid. En: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/ciencias.htm>.
72. De la Luz y Caballero, J. (1991). *Escritos educativos*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
73. Delgado Rubí, 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: Base de datos AGIC-CREA, Ciudad de la Habana.

74. De Silva, S. R. (2000). *Elevación del nivel motivación en interés de los alumnos de la enseñanza media para la educación matemática.* Tesis doctoral: IPLAC, España.
75. De Urrutia Torres, L. y G. González Olmedo. (2003). *Metodología, métodos y técnicas de la investigación social. III parte.* Editorial Félix Varela, La Habana.
76. Díaz Quintanilla, C. L. (2009). *El tratamiento de la numeración en los escolares del primer ciclo de la Educación Primaria.* Tesis doctoral: UCP "Capitán Silverio Blanco Núñez", Sancti Spíritus.
77. Engels, F. (1974). *El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre.* Editora Política, La Habana.
78. Fariñas León, G. (2005). *Psicología, educación y sociedad. Un estudio sobre el desarrollo humano.* Editorial Félix Varela. La Habana.
79. Fernández de Alíaza, B. (2000). *La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular.* Tesis doctoral: ISPJAE, La Habana.
80. Fernández González, A. M. y otros. (2002). *Comunicación educativa.* Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
81. Fernández Pérez de Alejo, G. (2000). *Prevenir: potenciar o capacitar para la vida.* IX Conferencia Latinoamericana para la Educación Especial, La Habana.
82. Ferrer Vicente, M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana.* Tesis doctoral:

ISP "Frank País García", Santiago de Cuba.

83. Fiallo Rodríguez, J. (1996). *Las relaciones intermaterias, una vía para incrementar la calidad de la educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
84. _____. (2001). *La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad*. Curso 1. Evento Internacional de Pedagogía, Ciudad de La Habana.
85. _____. (2002). *La interdisciplinariedad como principio básico para el desempeño profesional en las condiciones actuales de la escuela cubana*. En III Seminario Nacional para educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
86. Filloy Yagüe, E. (1997). *Cuadernos de Investigación en Matemática Educativa*. Grupo Editorial Iberoamérica. Disponible en: <http://www.engrupo.com.mx/> consulta (04-05-07).
87. Gaceta Oficial de la República de Cuba. (1992). *Constitución de la República de Cuba*. Editora Política, La Habana.
88. García Batista, G. (Compil.). (2002). *Compendio de pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
89. _____ y otros. (2004). *Temas de Introducción a la Formación Pedagógica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
90. _____. et al. (2005). *El trabajo independiente. Sus formas de realización*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
91. García Cruz, J. A. (2006). *La Didáctica de las Matemáticas: una visión general*. Internet. En: <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/rtee.htm>.
92. García Pérez, F. (2000). *Ciclo alternativo para transformar la educación. El modelo de investigación en la escuela*. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn-64.htm>.
93. García Ramis, L. y otros. (1998). *Los retos del cambio educativo*. Editorial Pueblo y

Educación, La Habana.

94. González Castro, V. (1990). *Diccionario Cubano de Medios de Enseñanza y términos afines*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
95. Gonzáles, D. (1996). *La preparación de los maestros primarios para la formación de problemas matemáticos*. Tesis de Maestría en Educación Avanzada, La Habana.
96. González del Valle Ríos, J. (1960). *Aritmética*. Editorial Cultural, S.A., La Habana.
97. González Maura, V. y otros. (1995). *Psicología para educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
98. Gonzáles, M. O. y J. D. Mandil. (1972). *Álgebra Elemental Moderna (2 tomos)*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
99. González Rey, F. (1989). *Comunicación, Personalidad y Desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
100. González Soca, A. M. y C. Reinoso Cápiro. (2002). *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
101. Gran, M. F. (1962). *La Aritmética en la vida*. Editorial Cultural, S. A., La Habana.
102. Guevara de la Serna, E. (1997). *Pasajes de la guerra revolucionaria*. Editora Política, La Habana.
103. Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación (2 tomos)*. Editorial Félix Varela, La Habana.
104. Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 1 y 2*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
105. _____. (1981). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2 segunda parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
106. Klingberg, L. (1984). *Introducción a la didáctica general*. Editorial Pueblo y

Educación, La Habana.

107. Konstantinov, N. A. y otros. (1978). *Historia de la Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
108. Labarrere, A. (1983). *La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y al pensamiento matemático*, Material mimeografiado, La Habana.
109. _____. (1987). *Bases psicopedagógicas de la solución de problemas en la enseñanza primaria*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
110. _____. (1988). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
111. Labarrere, G. y G. Valdivia. (1988). *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
112. Lamata Cotanda, R. (1996). *Aprendizaje de valores con jóvenes*. En revista Educación No 89, La Habana.
113. Lebedev, O. (1977). *El trabajo metodológico, sus fundamentos*. Seminario nacional a dirigentes, metodólogos y directores provinciales y municipales de educación. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
114. Llivina Lavigne, M. J. (1999). *Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos*. Tesis doctoral: ISP "Enrique José Varona", Ciudad de La Habana.
115. López Hurtado, J. y A. M. Siverio Gómez. (1996). *El diagnóstico: Un instrumento de trabajo pedagógico*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
116. López Hurtado, J. (2000). *Fundamentos de la Educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

117. _____. (2002). *La orientación como parte de la actividad cognoscitiva de los escolares*. Material impreso. La Habana.
118. López López, M. y otros. (1980). *El trabajo metodológico en la escuela de Educación General Politécnica y laboral*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
119. López Serrano, M. (1998). *Actividad comunicativa y expresión escrita*. Con Luz Propia. No 3, mayo-agosto, La Habana.
120. Mañalich Suárez, R. (1998). *Interdisciplinariedad y didáctica*. Educación no. 94 mayo- agosto, La Habana.
121. Martí Pérez, J. (1891). *Discurso pronunciado en el Liceo Cubano de Tampa: Con todos y para el bien de todos*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
122. _____. (1961). *Ideario Pedagógico*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
123. _____. (1975). *Obras Completas tt. 2, 8*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
124. Martínez LLantada, M. (2003). *Maestro y creatividad ante el siglo XXI, en Inteligencia, creatividad y talento*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
125. Martín-Viaña Cuervo, V. (2006). *El plan clase. Cartas al maestro*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
126. Mazarío Triana, I. (2002). *La resolución de problemas en la Matemática I y II de la carrera de Agronomía*. Tesis doctoral: Universidad de Matanzas.
127. MINED. (1981). *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
128. _____. (1990). *El trabajo metodológico, objetivos, vías y procedimientos para su realización*. Seminario nacional a dirigentes, metodólogos y directores provinciales y municipales de educación. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
129. _____. (2000). *I Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

130. _____. (2001). *II Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
131. _____. (2002). *III Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
132. _____. (2002). *Modelo de Escuela Primaria*. Material digital, La Habana.
133. _____. (2003). *Proyecto de escuela Secundaria Básica: versión 7*. Material digital, La Habana.
134. _____. (2004). *Programas y Orientaciones Metodológicas de Matemática de Secundaria Básica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
135. _____. (2004). *V Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
136. _____. (2005). *VI Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
137. _____. (2005). *Tabloides de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo I*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
138. _____. (2006). *Tabloides de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo II*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
139. _____. (2006). *VII Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
140. _____. (2007). *VIII Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
141. _____. (2007). *Periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
142. _____. (2007). *Proyecto de documento sobre las líneas directrices y competencias*

en la asignatura Matemática. Material Digital, La Habana.

143. _____. (2009). *IX Seminario Nacional para Educadores*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
144. Montaña Calcines, J. R. (2007). *Reflexiones sobre los niveles de comprensión de textos y los de producción de textos escritos*. Material digital, La Habana.
145. _____ y M. Escalona Rubio (2007). *La enseñanza de la lectura y la comprensión de textos en la escuela*. Material digital, La Habana.
146. Montes de Oca Companioni, E. T. (2004). *El programa Editorial Libertad y la Matemática*. Evento provincial de Pedagogía 2005, octubre, Sancti Spíritus.
147. _____. (2008). *¿Cómo elevar la función educativa de la Matemática en la Secundaria Básica?* Evento provincial de Pedagogía 2009, octubre, Sanctis Spíritus.
148. _____. (2009). *La función educativa de la Matemática*. En Revista Pedagogía y Sociedad No. 25, julio, Sancti Spíritus.
149. _____. (2009). *¿Cómo dar tratamiento a la función educativa de la Matemática en el octavo grado de la Secundaria Básica?*. En Revista Pedagogía y Sociedad No. 26, noviembre, Sancti Spíritus.
150. Moreno Bayardo, M. G. (1995). *Investigación e innovación educativa*. Revista la tarea No. 7. Disponible en: http://www.latarea.com.mx/articu7/Bayardo_7.htm.
151. Müller, H. (1987). *El programa heurístico general para la resolución de ejercicios*. En Boletín Sociedad Cubana de Matemática No. 9, La Habana.
152. Nocado de León, I. et al. (2002). *Metodología de la investigación. II parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
153. Palacios, J. (2003). *Colección de problemas para la vida*: Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

154. Pascual Betancourt, P. J. (2004). *El enfoque del trabajo preventivo como elemento facilitador para elevar la calidad del proceso de aprendizaje*. V seminario Nacional para educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
155. Pérez, L. y otros. (2004). *La personalidad: su diagnóstico y su desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
156. Pérez Rodríguez, G y otros. (1996). *Metodología de la investigación educativa. Primera parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
157. _____. (2001). *Metodología de la investigación educativa. Primera parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
158. Petrovski, A. (1990). *Psicología General*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
159. Polya, G. (1945). *How to solve it*. Editorial Tecnos, Madrid. España.
160. _____. (1968). *Mathematical Discovery. On understanding, learning, and teaching problem solving. Vol. 1*. Ed. John Wiley and Sons, Inc. USA.
161. _____. (1987). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* Editorial Tretton, México.
162. Quintana, H. E. (2001). *Enseñar con imaginación*. Revista Educación. No. 104. Septiembre-diciembre, La Habana.
163. Quintana Valdés, A. y otros. (2006). *Cuadernos complementarios de Matemática 7., 8. y 9. grados*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
164. Rebollar Morote, A. (2000). *Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana*. Tesis doctoral: Santiago de Cuba.
165. Ríbnikov, K. (1982). *Historia de las Matemáticas*. Editorial Mir, Moscú.
166. Rico Montero, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

167. _____ y M. Silvestre. (2001). *Hacia la remodelación del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Ciencias Pedagógicas, 2 (1). Recuperado el 9 de junio de 2006, en <http://cied.rimed.cu/revista/21/portada/laportada2r1.html>
168. Rico Montero, P. (2003). *La zona de desarrollo próximo*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
169. _____ y M. Silvestre Oramas. (2003). *Proceso de enseñanza-aprendizaje*. En Modelo de la Escuela Primaria Cubana. Material fotocopiado, La Habana.
170. Rivera Acevedo, G. (2002). *El sistema de trabajo independiente: adaptaciones curriculares para satisfacer las necesidades de aprendizaje*. En Didáctica de la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
171. Ron Galindo, J. (2000). *Concepción de un conjunto de acciones que contribuya a mejorar la enseñanza de la resolución de problemas en la Secundaria Básica*. Tesis de maestría: ISP "Enrique José Varona", Ciudad de La Habana.
172. Rosell Franco, S. (1964). *Aritmética*. Editorial Nacional de Cuba, La Habana.
173. Rosental, M. y P. Ludin. (1984). *Diccionario Filosófico*. Editora Política, La Habana.
174. Rubinstein J. L. (1982). *Principios de psicología general*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
175. Ruíz Aguilera, A. (2006). *Tema: Bases de la investigación educativa*. En Material Básico de la Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
176. Ruíz Pérez, A. M. (2005). *Software para la aplicación del procedimiento de comparación por pares en la investigación pedagógica*. (versión electrónica). No publicado. ISP "Silverio Blanco", Sancti Spíritus.
177. Sablón Palacios, B. (2002). *Prevención y educación*. En Selección de lecturas:

Diagnóstico y diversidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

178. Salazar Fernández, D. (2004). *Didáctica, interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación del profesor*. En *Didáctica teoría y práctica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
179. Savin, N.V. (1976). *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
180. Schoenfeld, A. H. (1991a): *Ideas y Tendencias en la Resolución de Problemas*. Edipubli S.A., Argentina.
181. _____. (1991b): *On mathematic as sense-making: as informal attack on the unfortunated divorce of formal and informal mathematics*. INJ.VOSS, D. PPerkins & J. Segal (Eds), New Jersey.
182. Seijas Bagué, C. R. (2008)). *La preparación de la maestra del grado preescolar en el área de desarrollo de Educación Plástica para el tratamiento a la identidad cultural local en la actividad programada*. Tesis doctoral: ISP de Sancti Spíritus.
183. Segura Suárez, M. E. y otros. (2005). *Teorías psicológicas y su influencia en la educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
184. Sigarreta, J. M. (2001). *Incidencia del tratamiento de los problemas matemáticos en la formación de valores*. Tesis doctoral: ISP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
185. Silvestre Oramas, M. (1999). *Aprendizaje, educación desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
186. Silvestre Oramas, M. y J. Zilberstein Toruncha. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
187. Suárez, C. y otros. (1995). *La formación de los conceptos de las operaciones de cálculo con números naturales, sus significados prácticos y la formulación de problemas*. Informe de investigación: ISP "Enrique José Varona", La Habana.

188. Suárez Méndez, C. (2003). *La identificación de problemas matemáticos en la educación primaria*. Tesis doctoral: ISP "Enrique José Varona", Ciudad de La Habana.
189. Tejeda del Prado, L. (2001). *Ser y vivir*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
190. Torres Limas, P. (2003). *Didáctica de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. Curso No. 46. Evento Internacional de Pedagogía 2003, febrero, La Habana.
191. Uggioni, E. (2000). *Propuesta metodológica para atender las diferencias individuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la enseñanza media*. Tesis doctoral: IPLAC, Brasil.
192. Valera Alfonso, O. (sf). *El debate teórico en torno a la pedagogía*. ISP "Félix Varela", Santa Clara. (En soporte magnético).
193. Varela y Morales, F. (1992). *Miscelánea Filosófica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
194. Venguer, L. A. (2001). *Pedagogía de las capacidades*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
195. Vigotsky, L. S. (1982). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
196. Zilberstein Toruncha, J. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. IPLAC, La Habana.
197. _____ y M. Silvestre Oramas. (1990). *Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador*. Editorial Palcograf, La Habana.
198. Zillmer, W. (1990). *Complementos de metodología de la enseñanza de la Matemática*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

Anexo 1

Guía para el análisis del programa de Matemática de octavo grado

Objetivo: Constatar en el programa del grado cómo se contempla el tratamiento de la función educativa de la asignatura.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis:

- Formulación de objetivos generales de la asignatura en el grado con potencialidades para dar tratamiento a la función educativa.
- Formulación de objetivos específicos de la asignatura, en cada unidad, con posibilidades para dar tratamiento a la función educativa.
- Formulación de los objetivos formativos generales y del grado.
- Orientaciones para el tratamiento de la función educativa a través de los contenidos de la asignatura.
- Métodos y procedimientos que se ofrecen para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje que posibilitan el tratamiento de la función educativa de la Matemática.

Anexo 2

Guía para el análisis de las orientaciones metodológicas de la asignatura en el grado

Objetivo: Constatar cómo se indica en las orientaciones metodológicas de la asignatura el tratamiento a su función educativa.

Aspectos a tener en cuenta para el análisis:

- Las orientaciones metodológicas que se ofrecen para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.
- Acciones que se ofrecen para el tratamiento de la función educativa, en las etapas del proceso de resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General.

Anexo 3

Guía para el análisis del cuaderno complementario de la asignatura en el grado

Objetivo: Constatar cómo los problemas matemáticos que contempla el cuaderno complementario ofrecen la posibilidad de dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis:

- Variedad de problemas matemáticos que aparecen en el cuaderno complementario del grado.
- Posibilidades que brindan los problemas para el tratamiento de la función educativa de la Matemática.

Anexo 4

Guía para el análisis del sistema de las clases planificadas por los profesores

Objetivo: Comprobar cómo se planifica en el sistema de clases el cumplimiento de los objetivos que permiten dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Aspectos que deben analizarse:

- Si la unidad está planificada en forma de sistema que posibilite darle tratamiento a los diferentes aspectos relacionados con la función educativa de la Matemática.
 - Si se planifican acciones a partir de la situación concreta del grupo en lo referente a la función educativa, de acuerdo al diagnóstico realizado por el profesor.
 - Si se da cumplimiento a los objetivos formativos generales y del grado.
- § Si se planifica la resolución de problemas teniendo en cuenta la aplicación del Programa Heurístico General.

Anexo 5

Guía para el análisis del programa director de Matemática

Objetivo: Constatar en el programa director de Matemática cómo se contempla la función educativa de la asignatura y cómo se orienta su tratamiento.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis:

- Formulación de los objetivos con posibilidades para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.
- Orientaciones para el tratamiento de la función educativa a través de los contenidos de la asignatura.
- Las orientaciones metodológicas que se ofrecen para el tratamiento de la función educativa de la Matemática.
- Sugerencias que se ofrecen, en los pasos para la resolución de problemas en todas las asignaturas de Ciencias Exactas y Naturales, para el tratamiento de la función educativa.

Anexo 6

Encuesta a los profesores que imparten la Matemática de octavo grado

Objetivo: Constatar los conocimientos que tienen los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática.

Compañero (a):

Esta encuesta es anónima, no es necesario que ponga su nombre, solo nos interesa su criterio con el cual ayudará notablemente a nuestro propósito, que es contribuir al tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática.

Lea detenidamente cada una de las preguntas y cuando esté seguro(a) responda sinceramente, recuerde que su colaboración será de gran utilidad.

Cuestionario:

1. ¿Conoce los objetivos formativos generales de la enseñanza?

Sí___

No___

Algunos___

2. ¿Puede mencionar los objetivos formativos del grado que imparte?

3. ¿Recibe orientación acerca de cómo dar tratamiento a la función educativa de la Matemática a través de las posibilidades que ofrecen los contenidos de la asignatura?

Sí___

No___

Alguna___

4. Escriba los momentos en la solución de problemas matemáticos en que usted puede proceder para darle tratamiento a la función educativa de la asignatura_____

_____.

5. ¿Aplica usted el Programa Heurístico General para la resolución de problemas matemáticos?

Sí___

No___

A veces___

6. Marque con una **x** las etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General.

___ Copiar el problema.

___ Solución del problema.

___ Trabajo en el problema.

___ Orientación hacia el problema.

___ Evaluación de la solución y la vía.

___ Lectura del problema.

a) Escriba las seleccionadas en el orden a proceder.

_____.

7. ¿Considera que los conocimientos, que actualmente posee, son suficientes para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura?

Sí___

No___

A veces___.

Muchas gracias.

Anexo 7

Guía para la entrevista a los profesores que imparten la Matemática de octavo grado

Objetivo: Determinar los conocimientos que tienen los profesores del grado para dar tratamiento, en sus clases, a la función educativa de la Matemática.

Compañero (a): Esta entrevista es individual, solo nos interesa su criterio con el cual ayudará notablemente a nuestro propósito, que es contribuir al tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática. Lea detenidamente cada una de las preguntas y cuando esté seguro(a) responda sinceramente, recuerde que su colaboración será de gran utilidad.

Cuestionario:

1. ¿Conoce los objetivos formativos generales y del grado que imparte?
2. ¿Conoce las etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General?
3. ¿Puede usted determinar los elementos educativos del contenido de la asignatura?
4. ¿En qué momentos de la resolución de problemas usted procede para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática?
5. ¿Considera que los conocimientos que actualmente posee, son suficientes para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura?

En caso afirmativo, ¿en qué medida lo favorece?

Alto_____

Medio_____

Bajo_____

6. ¿Siente usted necesidad e interés de conocer cómo dar tratamiento a la función educativa de la asignatura?

Muchas gracias.

Anexo 8

Prueba pedagógica pretest

Objetivo:

Constatar el nivel de conocimientos que poseen los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura, aplicando el Programa Heurístico General en la resolución de los problemas matemáticos.

Compañero (a):

Esta prueba es individual, lea detenidamente cada una de las preguntas y cuando esté seguro(a) responda sinceramente, recuerde que su colaboración será de gran utilidad, lo cual ayudará notablemente a nuestro propósito, que es contribuir al tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática.

Cuestionario:

1. Escriba las acciones a ejecutar en cada etapa para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General.
2. Al orientar un problema matemático, al motivar el mismo se puede aprovechar la ocasión para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en la clase. ¿En qué otro momento del proceso de solución usted procedería para cumplir esa función?
3. Al formular un problema matemático, ¿usted busca la información y confecciona una carpeta con datos seleccionados y clasificados según el objetivo para el que será formulado?

4. Explique cómo, a través de la resolución del siguiente problema, usted procedería para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura en la clase.

Problema 4 página 113 de cuaderno complementario de octavo grado

Alexander y Ana recogen latas de refresco vacías, motivados por la recuperación de materia prima, para su CDR. Ana recogió 118 latas, y se sabe que la razón entre las que recogió Alexander y las que recolectó Ana es $\frac{2}{3}$. Sin realizar ningún cálculo determina cuál de los dos recogió mayor cantidad de latas de refresco. ¿Cuántas latas recogió Alexander?

Anexo 9

Guía para la observación de clases

Objetivo: Constatar cómo los profesores realizan el tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática durante el desarrollo de sus clases.

Grupo _____ Matrícula _____ Asistencia _____

Nombre del docente _____

Tema de la clase _____

| No | Aspectos a observar | Se observa | No se observa | Observaciones generales |
|----|--|------------|---------------|-------------------------|
| 1 | Durante el desarrollo de la clase el profesor da cumplimiento a los objetivos formativos del grado. | | | |
| 2 | Aplicación del Programa Heurístico General para la resolución de problemas matemáticos. | | | |
| 3 | Durante la clase el profesor ejecuta acciones del Programa Heurístico General. | | | |
| 4 | Formulación del problema matemático teniendo en cuenta el mensaje educativo a transmitir, una adecuada redacción y ortografía. | | | |
| 5 | Evaluación del problema matemático formulado aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto. | | | |
| 6 | Logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza, posibilitando que los alumnos expresen sentimientos, convicciones, argumentos y planteen ideas propias. | | | |

Anexo 10

Programa Heurístico General

| Etapas | Tareas principales | Acciones a ejecutar |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1-Orientación hacia el Problema | Comprensión del texto del problema | ¿De qué se trata en el problema?, ¿Qué datos nos dan?, ¿Qué se busca? ¿Determinan los datos la solución del problema?, ¿No son suficientes?, ¿sobran?, ¿Podría proponerse el problema de otra manera? ¿Puede hacerse un esbozo o gráfico que esclarezca la situación? |
| 2- Trabajo en el problema | Búsqueda de la idea de solución | <ul style="list-style-type: none">- Formular las relaciones entre los datos y la incógnita.- Tratar de relacionar el problema con otro conocido y cuya solución sea más simple o inmediata.- Transformar o introducir una nueva incógnita, acercándola a los datos.- Transformar los datos, obtener (o deducir) nuevos elementos más próximos a la incógnita.- Recordar la solución de ejercicios análogos.- Analizar si se han tenido en cuenta todos los datos.- Resolver problemas parciales.- Hacer gráficos que ilustren las relaciones encontradas. |
| 3- Solución del problema | Ejecución del plan de solución | <ul style="list-style-type: none">- Ejecutar el plan de solución.- Representar la solución del problema.- Fundamentar la corrección de cada paso.- Realizar los cálculos necesarios.- Resolver ecuaciones, simplificar, transformar expresiones, etc. |
| 4- Evaluación de la solución y la vía | Comprobación de la solución | ¿Es lógico el resultado?, ¿por qué? ¿Es posible comprobar la solución?, ¿cómo? ¿Es posible resolver el problema por una vía más corta? ¿Qué otro resultado se puede obtener por esta vía? ¿Cómo fue que logré encontrar la solución? |

Anexo 11

Formulación y resolución de problemas matemáticos, con los procederes metodológicos, para el tratamiento de la función educativa de la asignatura en el octavo grado de la Secundaria Básica.

1- Problema formulado.

La Nueva Tarifa Eléctrica Residencial establece lo siguiente para el consumo de electricidad en kilowatt hora (kwh) de un mes.

| Rango de consumo (kwh) | Cantidad de kwh en cada rango | Precio de un Kwh en cada rango (Pesos) |
|------------------------|-----------------------------------|--|
| 0 – 100 | 100 | 0.09 |
| 101 – 150 | 50 | 0.30 |
| 151 – 200 | 50 | 0.40 |
| 201 – 250 | 50 | 0.60 |
| 251 – 300 | 50 | 0.80 |
| Más de 300 | Todos los que excedan los 300 kwh | 1.30 |

En la vivienda de un estudiante de octavo grado, durante el año 2009, se presentó el siguiente consumo.

| Mes | Año | Kwh |
|-----|-----|-----|
| 01 | 09 | 285 |
| 02 | 09 | 271 |
| 03 | 09 | 261 |
| 04 | 09 | 260 |
| 05 | 09 | 255 |
| 06 | 09 | 233 |
| 07 | 09 | 301 |
| 08 | 09 | 323 |
| 09 | 09 | 231 |
| 10 | 09 | 217 |
| 11 | 09 | 193 |
| 12 | 09 | 171 |

- a) ¿Cuánto pagaron en enero y cuánto en diciembre?
- b) ¿Cuál fue la cantidad total de dinero que pagaron en el año?
- c) Construye un gráfico poligonal en el cual representes el consumo de electricidad de cada mes durante el año.
- d) ¿Qué ocurrió con el consumo eléctrico durante los meses de julio y agosto?

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

- a) Aporte en lo educativo:
 - * Realizar el tratamiento de la función educativa dirigido a contribuir a la formación de una conducta responsable ante el ahorro de energía eléctrica.
- b) Momento para el tratamiento de la función educativa:
 - * Se sugiere proceder en la cuarta etapa del Programa Heurístico General.
- c) Proceder metodológico:
 - * Para concluir la solución del problema el profesor puede preguntar ¿de qué se trató en el problema?
 - * Recordar que en los horarios de 11 AM a 1 PM y de 6 PM a 10 PM se producen en verano picos de la demanda eléctrica.
 - * Explicar que en esos horarios la generación es más costosa debido a la necesidad de utilizar combustibles más caros y/o unidades menos eficientes.
 - * Insistir que cada uno de ellos juega un papel muy importante en la vital y decisiva lucha por el ahorro y uso racional de la energía eléctrica.
 - * Concluir con la frase: Ahorrar no es vivir sin electricidad, es consumir lo que realmente necesitamos.
 - * Preguntar ¿para qué te sirvió el texto?

2- Problema formulado.

En la sala de nefrología del Hospital General Docente “Joaquín Paneca” de Yaguajay se les realizan hemodiálisis a 26 pacientes por presentar insuficiencia renal crónica. Conociendo que a cada uno de ellos se les efectúan semanalmente 3 depuraciones en la sangre y que el precio de cada una de ellas oscila alrededor de 150 pesos en moneda libremente convertible (CUC).

- a) ¿Cuánto le cuesta al país mensualmente la depuración en la sangre o hemodiálisis de cada paciente?
- b) ¿A cuánto asciende el gasto del municipio en el año con la prestación de estos servicios a todos sus pacientes?

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

Primera sugerencia:

a) Aporte en lo educativo:

- * El problema según como está concebido brinda la posibilidad de dar tratamiento a la función educativa de la asignatura para el cumplimiento del objetivo formativo 1.2 referido a argumentar de forma independiente el alcance de la obra de la Revolución en el marco nacional.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la primera etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Para continuar después de leído el texto del problema el profesor preguntará ¿de qué se trata en el problema?
- * Argumentar por qué a pesar de estos precios para el país a los enfermos no les cuesta nada.

- * Informar que los servicios de hemodiálisis constituyen uno de los programas priorizados de la Revolución como parte de la Batalla de Ideas.
- * Informar que en el país hay 47 salas de este tipo, en la provincia solamente hay 2 y una de ellas en nuestro municipio que atiende también al municipio Caibarién.
- * Enfatizar en que con las nuevas tecnologías en estas salas ha disminuido el indicador de mortalidad para estos pacientes en un 50%.

Segunda sugerencia:

a) Aporte en lo educativo:

- * El profesor puede dirigir el tratamiento de la función educativa de la asignatura para darle cumplimiento al objetivo formativo 9.1 referido a resolver problemas que se presentan en la vida práctica relacionados con la salud individual y colectiva.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la cuarta etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Para concluir la solución del problema el profesor puede preguntar ¿de qué se trató en el problema?
- * Explicar que las causas que provocan la insuficiencia renal crónica son la hipertensión arterial y la diabetes mellitus.
- * Reflexionar sobre las medidas que deben cumplir las personas con estas enfermedades (combatir la obesidad, el sedentarismo, el hábito de fumar, ser disciplinados en cuanto a la dieta a seguir).
- * Exhortar a que influyan positivamente en la atención y el cuidado de familiares con estos padecimientos.

3- Problema 7 página 18 del cuaderno complementario.

Para un estudio de las causas del incumplimiento de los alumnos con respecto a la realización de la tarea extraclase, el jefe de grado confecciona una tabla con la cantidad de tareas que han dejado de hacer los 40 alumnos de 8. grado en un período de 30 días.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 0 | 4 | 6 | 8 | 1 |
| 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 6 | 0 | 2 |
| 6 | 0 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 1 | 0 |

- Confecciona una tabla de frecuencias absoluta y relativa.
- ¿Cuál es el promedio de tareas sin hacer en dicho grupo?
- ¿Cuántos alumnos tienen mayor incidencia en el problema que se describe?
¿Qué tanto por ciento representan?

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

Primera sugerencia:

a) Aporte en lo educativo:

- * El tratamiento a la función educativa de acuerdo a lo que se expresa en el texto del problema se puede relacionar con el objetivo formativo seis referido a manifestar motivación, actitud y correctos hábitos de estudios.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la cuarta etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Para concluir la solución del problema el profesor puede preguntar ¿de qué se trató en el problema?

- * Comparar la situación presentada con la de su grupo.
- * Insistir en la necesidad de realizar las tareas para lograr mayor preparación.
- * Explicar que con la realización sistemática de tareas extractase se adquieren hábitos de estudio necesarios para sus estudios superiores.
- * Preguntar ¿para qué te sirvió el texto?

Segunda sugerencia:

a) Aporte en lo educativo:

- * Otra posibilidad para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura la puede aprovechar el profesor para fortalecer el valor responsabilidad ante las tareas asignadas.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la primera etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Una vez leído el texto del problema el profesor puede preguntar ¿qué tema se aborda?
- * Propiciar un clima de compromiso, consagración y nivel de respuesta a las tareas asignadas.
- * Referirse a la influencia que trae para sus resultados académicos desarrollar con disciplina, conciencia, eficiencia, calidad y rigor las tareas asignadas.

4- Problema 2 página 16 del cuaderno complementario.

Se desea hacer un estudio de las calificaciones obtenidas por los alumnos de una Secundaria Básica que participaron en el concurso de Matemática. Para ello se seleccionaron al azar 20 alumnos para analizar sus calificaciones, recogiendo las mismas de la siguiente forma:

9 5 9 7 4 6 8 7 8 7
10 9 8 7 9 5 8 7 9 7

- a) ¿Cuál es la población y la muestra analizada?
- b) Construye la tabla de frecuencias absoluta y relativa.
- c) Representa gráficamente los resultados del estudio en un gráfico de barras.
- d) Determina la moda y calcula la media de las calificaciones.
- e) ¿Qué porcentaje de alumnos obtuvo nota inferior a 8 puntos?

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

a) Aporte en lo educativo:

- * Dar tratamiento a la función educativa teniendo en cuenta el desarrollo intereses cognoscitivos.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder para motivar el problema.

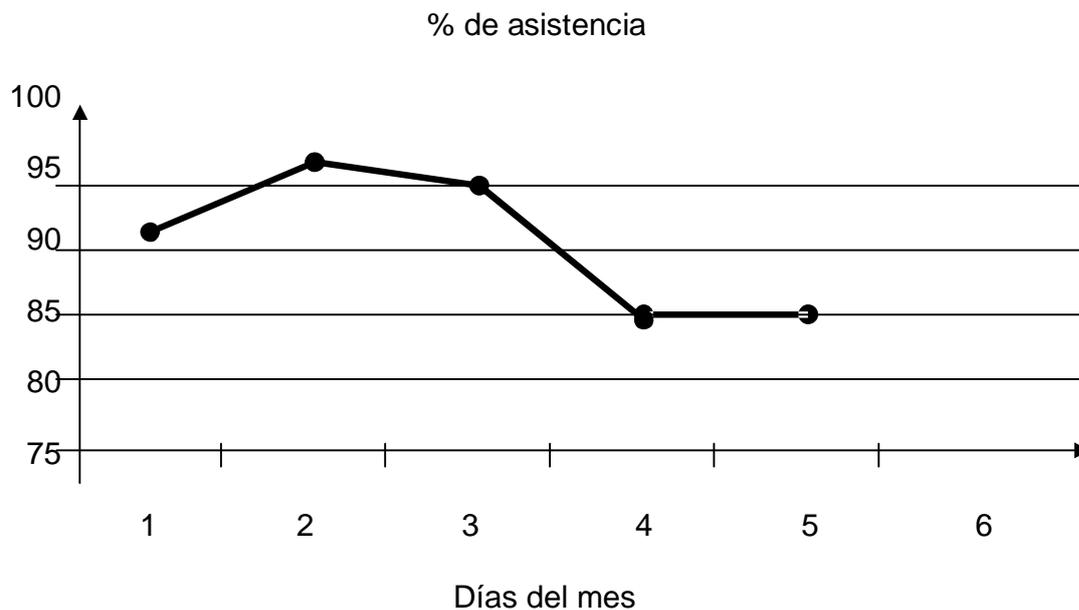
c) Proceder metodológico:

- * Para motivar se preguntará la cantidad de participantes en el concurso municipal.
- * Referirse a la importancia de participar en un concurso de conocimientos.
- * Preguntar los logros que se alcanzan con el estudio sistemático.
- * Puntualizar que cuando se está bien preparado se enfrentan situaciones de la vida con mayor facilidad.

Nota: El profesor puede adaptar estas calificaciones al nuevo sistema de evaluación.

5- Problema 14 de la página 22 del cuaderno complementario.

La gráfica muestra el comportamiento de la asistencia de los alumnos de un grupo de octavo grado que tiene una matrícula de 30 alumnos durante los cinco primeros días de un mes.



- a) Identifica el tipo de gráfica.
- b) ¿Con qué finalidad consideras tú que se utilizó este tipo de gráfico para reflejar estos datos?
- c) ¿Cuál fue el día de mejor asistencia?
- d) Determina la media aritmética de la cantidad de alumnos que asistieron diariamente.
- e) Calcula el tanto por ciento de asistencia alcanzado el noveno día, conociendo que hubo una ausencia por enfermedad.
- f) Investiga cuántos alumnos faltaron a tu escuela durante esta semana y calcula qué tanto por ciento representa de la matrícula del centro.
- g) Enuncia tres medidas que tú tomarías para alcanzar mejores índices de asistencia con tu grupo.

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

Primera sugerencia:

a) Aporte a lo educativo:

- * Dirigir el tratamiento de la función educativa de la asignatura hacia el fortalecimiento de la solidaridad entre sus alumnos.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la primera etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Después de orientado y leído el problema el profesor pregunta ¿de qué se trata en el problema?
- * Establecer una comparación con los índices de asistencia de su aula.
- * Promover, a través del diálogo, actitudes colectivistas cuando existan problemas de asistencia a clases.
- * Estimular la participación activa en la solución de los problemas del grupo.

Segunda sugerencia:

a) Aporte a lo educativo:

- * Este ejercicio en su inciso g) referido a enunciar tres medidas que el alumno tomaría para alcanzar mejores índices de asistencia con su grupo, trae implícito el trabajo con el valor responsabilidad.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se procede en la cuarta etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Antes de responder el último inciso, el profesor debe analizar cómo se manifiestan los índices de asistencia en su grupo.

- * Propiciar un clima de compromiso, consagración y nivel de respuesta ante el colectivo con respecto a la asistencia diaria a clases.
- * Lograr que asuman la crítica y la autocrítica ante las ausencias injustificadas.
- * Concluir promoviendo el debate del por qué cuando se tiene buena asistencia se es responsable.

6- Problema 12 página 21 del cuaderno complementario.

Los siguientes valores corresponden al crecimiento en centímetros de una muestra de 50 plantas, que fueron tratadas con un abono ecológico especial en un organopónico de Ciudad de La Habana. Se conoce que el crecimiento promedio sin la aplicación de abonos es de 10 cm entre la siembra y la cosecha.

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 46 | 39 | 34 | 33 | 36 | 41 | 26 | 32 | 36 | 32 |
| 43 | 28 | 30 | 27 | 42 | 30 | 31 | 35 | 41 | 32 |
| 18 | 30 | 26 | 21 | 39 | 25 | 33 | 34 | 28 | 37 |
| 26 | 23 | 30 | 43 | 36 | 20 | 38 | 47 | 31 | 40 |
| 29 | 30 | 48 | 47 | 31 | 24 | 38 | 38 | 36 | 23 |

Primera sugerencia para el tratamiento a la función educativa de la asignatura:

a) Aporte en lo educativo:

- * Según el texto del problema se puede realizar el tratamiento a la función educativa de la asignatura relacionado con el objetivo formativo cuatro referido a mostrar una correcta actitud hacia el medio ambiente.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder en la primera etapa del Programa Heurístico General.

c) Proceder metodológico:

- * Preguntar ¿qué información te ofrece el texto del problema?
- * Indagar si conocen qué es un abono ecológico.

- * Explicar que su utilización favorece el crecimiento de las plantas.
- * Reflexionar acerca de la contribución de este tipo de abono a la conservación del medio ambiente.
- * Concluir insistiendo en la necesidad de colaborar con su mantenimiento y protección.

Segunda sugerencia:

a) Aporte en lo educativo:

- * Otra posibilidad para el tratamiento de la función educativa, aprovechando las potencialidades educativas del contenido del texto del problema, se puede relacionar con el objetivo formativo nueve referido a desarrollar correctos hábitos de salud física y mental mediante el consumo de vegetales.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder para motivar el problema.

c) Proceder metodológico:

- * Comenzar refiriéndose a la utilidad de los organopónicos.
- * Indagar cuántos consumen vegetales.
- * Explicar la importancia del consumo de vegetales y los beneficios para la salud.
- * Exhortar a los no consumidores que cada día ingieran una pequeña porción para formar hábitos e ir contribuyendo a ser saludables para su vida futura.

Problema formulado para la fijación

1. Resuelve el siguiente problema elaborado con datos tomados del texto de la Editorial Libertad "El diario del Che en Bolivia".

En el resumen del mes de marzo de 1967 la guerrilla del Che en Bolivia tenía 29 bolivianos que representan el 58% del grupo, 8/25 del total eran cubanos, el 6%

peruanos y los que quedan argentino-alemanes y argentino-cubanos formando una igualdad. ¿Cuántos combatientes tenía la guerrilla? ¿Cuántos había de cada nación?

Tratamiento a la función educativa de la asignatura

a) Aporte en lo educativo:

- * Se relaciona con el objetivo formativo 1.2 referido a argumentar de forma independiente el carácter solidario e internacionalista de la Revolución y consecuentemente su amor por ella, sobre la base del estudio individual y colectivo de la obra del Che (su visión del movimiento revolucionario).

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Se sugiere proceder para motivar el problema.

c) Proceder metodológico:

- * Comenzar indagando si han leído “El diario del Che en Bolivia”.
- * Preguntar si conocen la cantidad de miembros de la guerrilla del Che.
- * Referirse a la actitud colectivista, de austeridad y modestia del Che.
- * Reconocer las cualidades del guerrillero heroico siempre dispuesto a realizar acciones internacionalistas, incluso al precio de elevados sacrificios materiales y espirituales.
- * Insistir que todo revolucionario cubano debe identificarse con las causas justas y defenderlas.
- * Concluir que esas cualidades se comienzan a forjar desde la clase, fortaleciendo el espíritu de colaboración y de trabajo en equipo, a través de la consulta colectiva, el diálogo y el debate para la identificación de los problemas y la unidad de acción en la selección de posibles alternativas de solución.

Problemas propuestos para que los profesores procedan individualmente:

1. Problema 6 página 6 del cuaderno complementario.

Una estudiante lleva un régimen de dieta que le permite perder 2 kg al mes. ¿Cuántas libras más pesaba hace tres meses? ¿Cuántas libras menos pesará dentro de dos meses?

Sugerencias para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura:

a) Aporte en lo educativo:

- * Se puede relacionar con el objetivo formativo nueve referido a resolver problemas que se presentan en la vida práctica relacionados con la salud individual.
- * Se puede relacionar con el objetivo formativo 9.1 indicado a incorporar a su estilo de vida la práctica sistemática del deporte.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * El momento lo selecciona el profesor según el diagnóstico de su grupo.

c) Proceder metodológico:

- * El profesor procederá aplicando las nuevas acciones dirigidas al tratamiento de la función educativa de la asignatura a través de la resolución de problemas.

2. Problema 1 página 55 del cuaderno complementario.

El huracán Charley, que en el mes de agosto de 2004 azotara a nuestro país, dejó perdidas por más de mil millones de dólares. A consecuencia del mismo fueron afectadas un total de 73 584 viviendas. El séxtuplo de las viviendas que sufrieron derrumbes totales excedió en 44 345 al número de viviendas que sufrieron derrumbes parciales. ¿Cuántas viviendas sufrieron derrumbes totales y cuántas parciales?

Sugerencias para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura:

a) Aporte en lo educativo:

- * Se puede relacionar con el objetivo formativo 1.2 referido a argumentar de forma independiente el carácter solidario de la Revolución.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

- * Para la selección de momento el profesor tendrá en cuenta las características específicas de los estudiantes de su grupo.

c) Proceder metodológico:

- * El profesor procederá de acuerdo a las vivencias adquiridas en relación con el paso de los huracanes por nuestro país, teniendo en cuenta la situación real de los alumnos de su grupo para no herir los sentimientos de alguno que haya sido afectado.

Ejemplos para la formulación de problemas matemáticos:

Ejemplo 1

1.1 *Información buscada* en el periódico Juventud Rebelde del 4 de septiembre de 2009.

1.2 *Selección de datos* relacionados con los Joven Club de Computación y Electrónica (JCCE):

- ~ Más de 2 100 000 personas graduadas en los JCCE.
- ~ El 8 de septiembre de 2009 se cumplieron 22 años de fundados.
- ~ 600 instalaciones (JCCE) funcionan en el país.
- ~ 138 están situados en comunidades rurales y 39 en regiones montañosas.
- ~ Existen 4 laboratorios móviles que llevan estos servicios a los sitios más intrincados de nuestra geografía.

1.3 *Objetivo del problema a formular*: resolver problemas relacionados con la utilización de los números fraccionarios y sus opuestos en el análisis e interpretación de datos cuantitativos.

1.4 *Resolución del problema formulado* para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.

Sugerencias para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura:

a) Aporte en lo educativo:

* Se puede relacionar con el objetivo formativo 1.2 referido a argumentar de forma independiente el alcance de la obra de la Revolución en el marco nacional.

b) Momento para el tratamiento a la función educativa:

* Para la selección de momento el profesor tendrá en cuenta las características específicas de los estudiantes de su grupo.

c) Proceder metodológico:

* El profesor procederá destacando que esta red de centros tecnológicos surgió para contribuir a la socialización e informatización de la sociedad cubana.

* Podrá referirse a la masividad y el derecho de todos los ciudadanos del país a matricular en los diferentes cursos que se ofrecen.

Ejemplo 2

2.1 *Información buscada* en el periódico Granma del 2 de enero de 2009.

2.2 *Selección de datos* relacionados con la tasa de mortalidad infantil:

~ Cuba alcanzó una tasa de mortalidad infantil de 4,7 por mil nacidos vivos en el 2008.

~ En el 2008 ocurrieron 122 556 nacimientos en total.

~ En el 2008 ocurrieron 10 184 nacimientos más que en el 2007.

~ La tasa alcanzada por la provincia Sancti Spíritus en el 2008 fue de 4,2 y en los

primeros siete meses del 2009 es de 2,2 fallecidos por cada 1 000 nacidos vivos.

2.3 *Objetivo del problema a formular:* resolver problemas relacionados con la utilización de los números fraccionarios y sus opuestos en el análisis e interpretación de datos cuantitativos.

2.4 *Resolución del problema formulado* para dar tratamiento a la función educativa.

Sugerencias para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura:

a) Aporte en lo educativo:

* Se puede relacionar con el objetivo formativo 1.2 referido a argumentar de forma independiente el alcance de la obra de la Revolución en el marco nacional.

b) Momento para el tratamiento de la función educativa:

* Para la selección de momento el profesor tendrá en cuenta las características específicas de los estudiantes de su grupo.

c) Proceder metodológico:

* El profesor procederá destacando que esta es la tasa más baja alcanzada por Cuba en toda su historia.

* Podrá referirse a los aciertos que inciden en este éxito: la labor sistemática y cohesionada de instituciones de salud vinculada a la atención materno-infantil, la voluntad política del Gobierno Revolucionario, la accesibilidad y gratuidad de la atención médica, el desarrollo y dominio de los avances científico-técnicos y una gran movilización social en tareas de promoción y prevención sanitaria.

Anexo 12

Entrevista a profesores

Objetivo: Comprobar los conocimientos que poseen los profesores para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Compañero (a): Esta entrevista es individual, solo nos interesa su criterio con el cual ayudará notablemente a nuestro propósito, que es contribuir al tratamiento de la función educativa de la asignatura Matemática.

Lea detenidamente cada una de las preguntas y cuando esté seguro(a) responda sinceramente, recuerde que su colaboración será de gran utilidad.

Cuestionario:

- 1- ¿Conoce los objetivos formativos generales de la Secundaria Básica?
- 2- ¿Puede mencionar los objetivos formativos del grado que imparte?
- 3- Explique las etapas para la resolución de problemas matemáticos en las que se emplea el Programa Heurístico General.
- 4- ¿Puede usted explicar cómo determinar los elementos educativos del contenido de la asignatura?
- 5- ¿Cuántos momentos de la resolución de problemas usted conoce que le permiten dar tratamiento a la función educativa de la asignatura Matemática?
- 6- ¿Considera que con los conocimientos adquiridos, puede dar tratamiento a la función educativa de la asignatura?

En caso afirmativo, ¿en qué grado o nivel lo favorece?

Alto_____

Medio_____

Bajo_____

Muchas gracias.

Anexo 13

Prueba pedagógica postest

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos alcanzados por los profesores en el tratamiento de la función educativa de la asignatura, aplicando el Programa Heurístico General para la resolución de los problemas matemáticos.

Compañero (a):

Esta prueba es individual, lea detenidamente cada una de las preguntas y cuando esté seguro(a) responda sinceramente, recuerde que su colaboración será de gran utilidad, lo cual ayudará notablemente a nuestro propósito, que es comprobar los conocimientos alcanzados para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Cuestionario

1. ¿Puede mencionar los objetivos formativos del grado que se relacionan con la formación de valores?
2. Mencione los momentos que existen para la resolución de problemas matemáticos que se pueden aprovechar al dar tratamiento a la función educativa de la asignatura.
3. Para resolver problemas, en las clases de Matemática, utilizando el Programa Heurístico General se evidencian cuatro etapas que contienen acciones como base de orientación para su trabajo como educador. ¿En cuáles de las etapas usted puede proceder para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura?
4. Dados los siguientes datos redacte un problema teniendo en cuenta los requisitos para su formulación:
 - ~ El uso de la soya para la alimentación data del año 164 a.n.e. en los países asiáticos.
 - ~ La soya actualmente forma parte de las fórmulas alimentarias de diferentes productos.

- ~ La soya es codiciada por diferentes culturas.
- ~ El 85% de la composición de la soya la conforman las proteínas, las grasas y los glúcidos.
- ~ El contenido de grasa es de 20%.
- ~ El contenido de glúcido es mayor en 5% a la tercera parte del % que representan las proteínas y las grasas juntas.
- ~ Preguntar relacionado con el tanto por ciento de cada uno de los restantes componentes que contiene la soya.
- ~ Preguntar la cantidad de proteínas que hay en 2,5 kg de soya.

5. Explique cómo usted procedería en la resolución del problema formulado anteriormente para dar tratamiento a la función educativa de la Matemática.

Recuerde tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Aporte en el aspecto educativo (relacionado con un objetivo formativo del grado o elementos de la definición de función educativa según las necesidades e intereses a tratar).
- Momento más idóneo para dar tratamiento a la función educativa (este instante lo selecciona usted teniendo en cuenta la caracterización y el diagnóstico que tiene de sus estudiantes).
- Proceder metodológico (¿qué acciones para dar tratamiento a la función educativa de la asignatura puede agregar en el Programa Heurístico General?)

Anexo 14

Resultados del Pretest

| Muestra | Dimensión 1 | | | Dimensión 2 | | | Dimensión 3 | | | | Variable | | |
|--------------|-------------|-----|-----------|-------------|-----|----------|-------------|-----|-----|----------|----------|---|---|
| | 1.1 | 1.2 | I | 2.1 | 2.2 | II | 3.1 | 3.2 | 3.3 | III | A | M | B |
| 1 | 1 | 1 | B | 2 | 2 | M | 1 | 1 | 1 | B | | | X |
| 2 | 1 | 2 | B | 1 | 1 | B | 2 | 1 | 1 | B | | | X |
| 3 | 2 | 3 | M | 3 | 3 | A | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 4 | 2 | 2 | M | 3 | 3 | A | 2 | 1 | 2 | M | | X | |
| 5 | 2 | 3 | M | 2 | 2 | M | 3 | 3 | 3 | A | | X | |
| 6 | 2 | 2 | M | 1 | 1 | B | 2 | 1 | 1 | B | | | X |
| 7 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 8 | 1 | 1 | B | 1 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | B | | | X |
| 9 | 2 | 2 | M | 2 | 3 | M | 2 | 1 | 1 | B | | X | |
| 10 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 1 | 1 | B | | X | |
| 11 | 3 | 3 | A | 2 | 2 | M | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 12 | 2 | 1 | B | 1 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | B | | | X |
| 13 | 2 | 1 | B | 1 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | B | | | X |
| 14 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 2 | 2 | 2 | M | X | | |
| 15 | 2 | 2 | M | 3 | 3 | A | 3 | 2 | 3 | A | X | | |
| 16 | 2 | 1 | B | 1 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | B | | | X |
| 17 | 1 | 2 | B | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 18 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 3 | 2 | M | | X | |
| 19 | 1 | 1 | B | 1 | 1 | B | 2 | 2 | 2 | M | | | X |
| 20 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 3 | M | | X | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Alto | 2 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | | |
| Medio | 13 | 10 | 10 | 9 | 8 | 9 | 12 | 7 | 7 | 8 | | 9 | |
| Bajo | 5 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 5 | 10 | 9 | 9 | | | 8 |

Anexo 15

Resultados del Midtermtest

| Muestra | Dimensión 1 | | | Dimensión 2 | | | Dimensión 3 | | | | Variable | | |
|--------------|-------------|-----|-----------|-------------|-----|----------|-------------|-----|-----|-----------|----------|----|---|
| | 1.1 | 1.2 | I | 2.1 | 2.2 | II | 3.1 | 3.2 | 3.3 | III | A | M | B |
| 1 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 1 | 2 | M | | X | |
| 2 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 3 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 4 | 2 | 2 | M | 3 | 3 | A | 2 | 1 | 2 | M | | X | |
| 5 | 2 | 3 | M | 2 | 2 | M | 3 | 3 | 3 | A | | X | |
| 6 | 2 | 3 | M | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 7 | 2 | 2 | M | 2 | 3 | M | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 8 | 1 | 2 | B | 1 | 2 | B | 1 | 1 | 1 | B | | | X |
| 9 | 2 | 3 | M | 2 | 3 | M | 2 | 2 | 1 | M | | X | |
| 10 | 2 | 3 | M | 3 | 3 | A | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 11 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 12 | 2 | 1 | B | 2 | 2 | M | 2 | 1 | 2 | M | | X | |
| 13 | 2 | 2 | M | 1 | 1 | B | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 14 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 2 | A | X | | |
| 15 | 2 | 3 | M | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 16 | 2 | 1 | B | 1 | 1 | B | 1 | 2 | 1 | B | | | X |
| 17 | 2 | 2 | M | 3 | 3 | A | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 18 | 2 | 3 | M | 3 | 3 | A | 2 | 3 | 2 | M | | X | |
| 19 | 1 | 2 | B | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 2 | M | | X | |
| 20 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Alto | 4 | 10 | 4 | 9 | 11 | 9 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | | |
| Medio | 14 | 8 | 12 | 8 | 7 | 8 | 12 | 9 | 12 | 12 | | 13 | |
| Bajo | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | | | 2 |

Anexo 16

Resultados del Postest

| Muestra | Dimensión 1 | | | Dimensión 2 | | | Dimensión 3 | | | | Variable | | |
|--------------|-------------|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-------------|-----|-----|-----------|----------|---|---|
| | 1.1 | 1.2 | I | 2.1 | 2.2 | II | 3.1 | 3.2 | 3.3 | III | A | M | B |
| 1 | 3 | 2 | M | 3 | 3 | A | 2 | 2 | 3 | M | | X | |
| 2 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 3 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 4 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 2 | 3 | A | X | | |
| 5 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 6 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 7 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 8 | 2 | 2 | M | 2 | 3 | M | 2 | 3 | 2 | M | | X | |
| 9 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 2 | A | X | | |
| 10 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 11 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 12 | 3 | 2 | M | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 13 | 3 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 2 | 3 | M | | X | |
| 14 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 15 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 16 | 2 | 2 | M | 2 | 2 | M | 2 | 3 | 2 | M | | X | |
| 17 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 18 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 19 | 2 | 3 | M | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| 20 | 3 | 3 | A | 3 | 3 | A | 3 | 3 | 3 | A | X | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Alto | 17 | 15 | 14 | 17 | 18 | 17 | 16 | 17 | 17 | 16 | 16 | | |
| Medio | 3 | 5 | 6 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | | 4 | |
| Bajo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | - |

Anexo 17

Resultados de la aplicación del método Wilcoxon

| Muestra | Pre test | Pos test | d |
|---------|----------|----------|----|
| 1 | B | M | +1 |
| 2 | B | A | +2 |
| 3 | M | A | +1 |
| 4 | M | A | +1 |
| 5 | M | A | +1 |
| 6 | B | A | +2 |
| 7 | M | A | +1 |
| 8 | B | M | +1 |
| 9 | M | A | +1 |
| 10 | M | A | +1 |
| 11 | A | A | 0 |
| 12 | B | A | +2 |
| 13 | B | M | +1 |
| 14 | A | A | 0 |
| 15 | A | A | 0 |
| 16 | B | M | +1 |
| 17 | M | A | +1 |
| 18 | M | A | +1 |
| 19 | B | A | +2 |
| 20 | M | A | +1 |

Anexo 18

Resultados de la aplicación de la prueba de pares igualados y rangos señalados de Wilcoxon a los datos obtenidos en el pretest y el posttest

Test Statistics^b

| | ind11fin - ind11ini | ind12fin - ind12ini | ind21fin - ind21ini | ind22fin - ind22ini | ind31fin - ind31ini | ind32fin - ind32ini | ind33fin - ind33ini |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Z | -3,879 ^a | -3,900 ^a | -3,704 ^a | -3,542 ^a | -4,025 ^a | -3,739 ^a | -3,640 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Leyenda

indi 11 fin-indi 11 ini: indicador 1.1 final-indicador 1.1 inicial, indi 12 fin-indi 12 ini: indicador 1.2 final-indicador 1.2 inicial

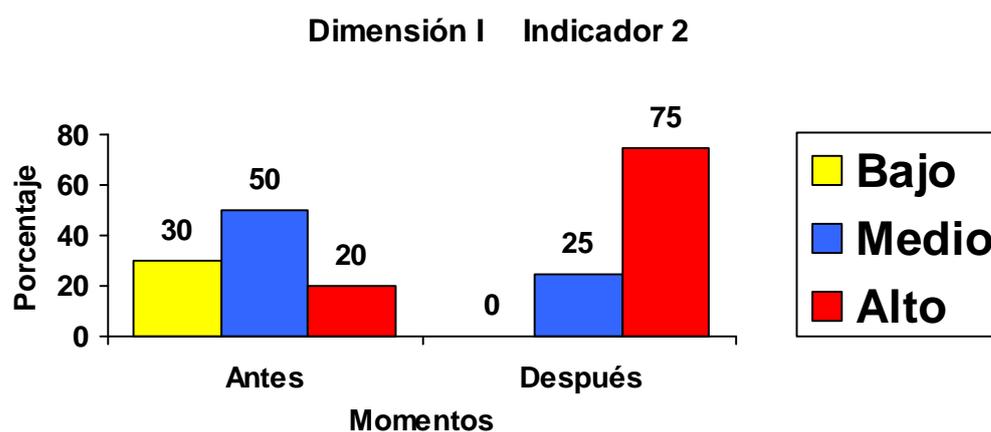
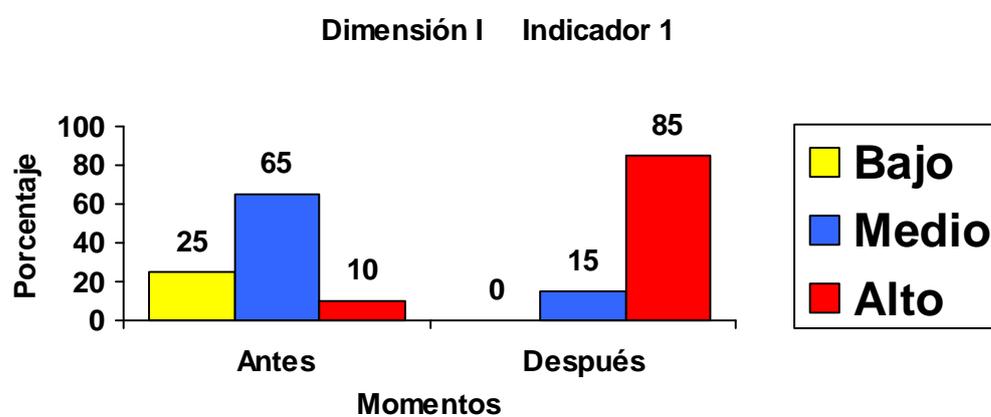
indi 21 fin-indi 21 ini: indicador 2.1 final-indicador 2.1 inicial, indi 22 fin-indi 22 ini: indicador 2.2 final-indicador 2.2 inicial

indi 31 fin-indi 31 ini: indicador 3.1 final-indicador 3.1 inicial, indi 32 fin-indi 32 ini: indicador 3.2 final-indicador 3.2 inicial,

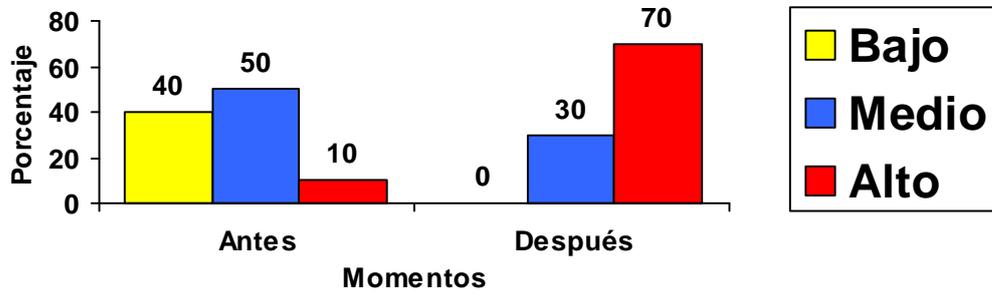
indi 33 fin-indi 33 ini: indicador 3.3 final-indicador 3.3 inicial.

Anexo 19

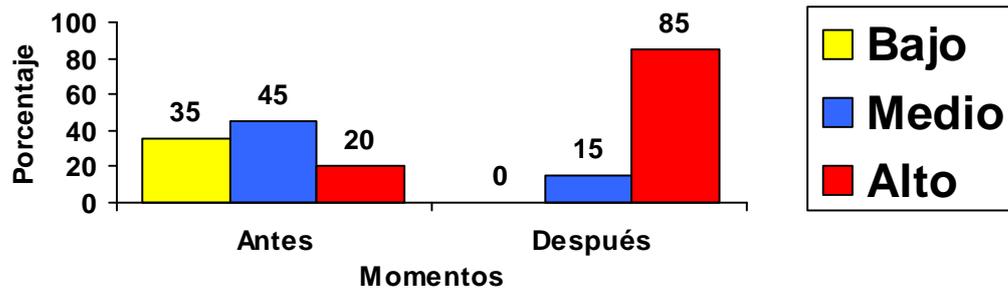
Análisis comparativo de cada uno de los indicadores, de las dimensiones y la variable dependiente en el pretest y postest.



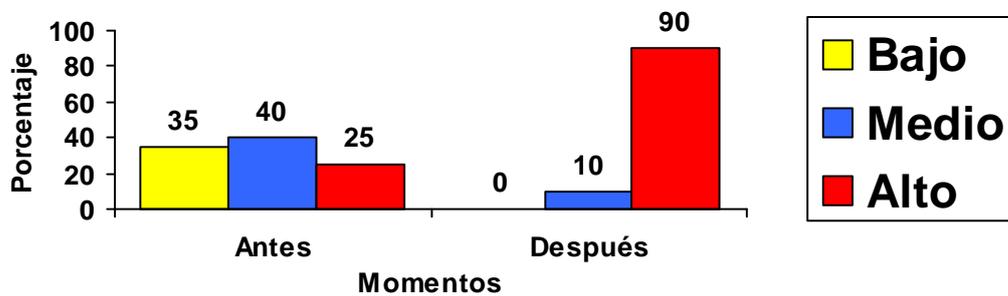
Medición de la Dimensión I



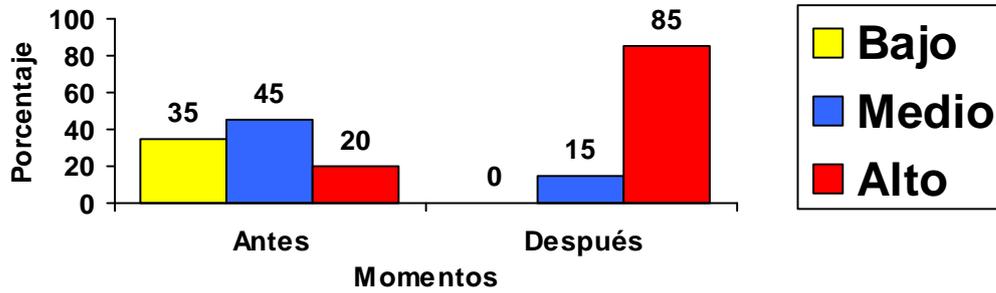
Dimensión II Indicador 1



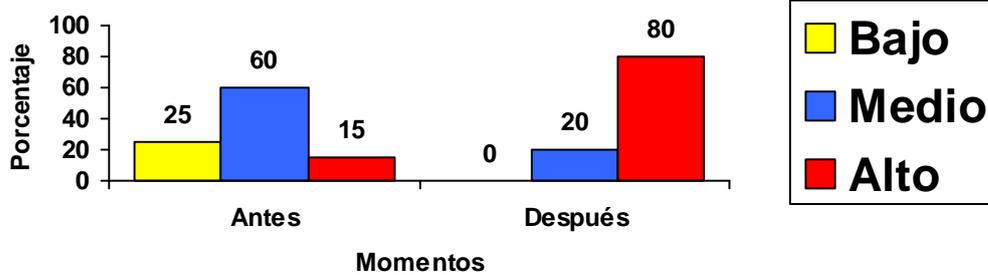
Dimensión II Indicador 2



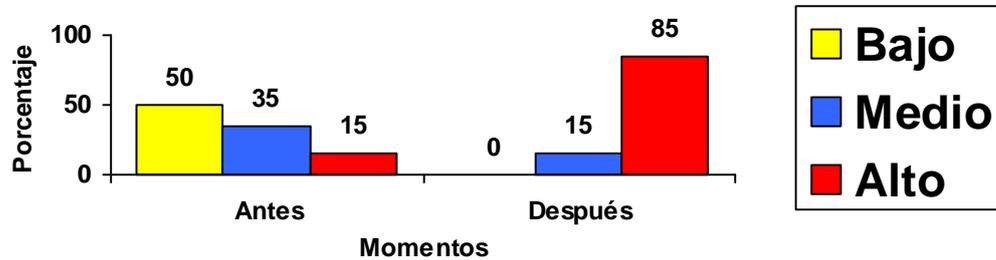
Medición de la Dimensión II



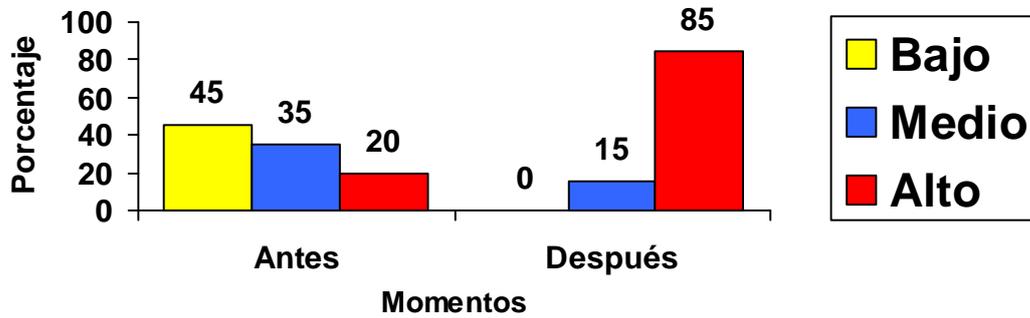
Dimensión III Indicador 1



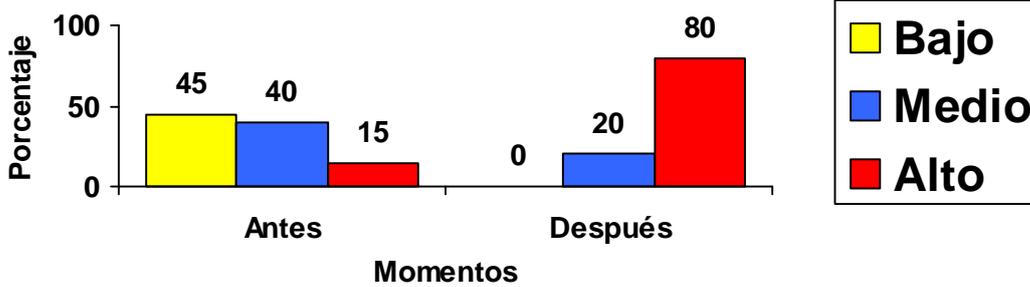
Dimensión III Indicador 2



Dimensión III Indicador 3



Medición de la Dimensión III



Medición de la variable dependiente

