

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

Cap. “Silverio Blanco Núñez”

Sancti Spíritus

**Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación
Mención Educación Técnica y Profesional**

**Título: La resolución de problemas en el primer año de la Educación Técnica
y Profesional.**

Autor: Lic. Yasset de Paz González

Tutora: MSc. Nery Fernández Fernández

Consultante: MSc. Reinaldo Francisco Lago

Curso: 2009-2010

Año 2010

“AÑO 52 de la Revolución”

DEDICATORIA

A mi abuelo, que por su amor y espíritu, hizo que recordándolo me diera fuerzas para realizar este empeño.

A mi hija Brialis de Paz Quiroz, su hermanito Lenier Jesús que está próximo a nacer, mis mayores tesoros, para que se conviertan en personas de bien, continuadores de los valores revolucionarios.

A mi esposa que a través de sus sabios consejos ha contribuido en mi vocación.

A la Revolución Cubana, por haber permitido que aplique mis conocimientos para el bien de los demás.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora MSc Nery Fernández Fernández

A mis eternos amigos Ariel Hernández, MSc Armando Cirilo Rodríguez y MSc Milagro de la Caridad Pérez Martínez por todo el tiempo dedicado a la revisión del trabajo y la ayuda brindada de manera incondicional .

A mi consultante MSc Reinaldo Francisco Lago por su ayuda incondicional en la revisión de mi trabajo.

A los profesores que me impartieron clases en la maestría, quienes permitieron que ampliara mis horizontes en el campo de las Ciencias de la Educación.

A toda mi familia, especialmente a mis queridos hijos Brialis y Lenier, además a mi esposa por el esfuerzo realizado durante este período.

A todos aquellos que de algún modo contribuyeron a que este trabajo culminara.

A todos, muchas gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	10
1.1. La resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática.....	10
1.1.1. Corrientes actuales. Los problemas matemáticos.....	11
1.1.2. Los problemas en los cursos de Matemática.....	16
1.1.3. La formación del sistema de conocimientos, habilidades y capacidades.....	20
1.2. Concepciones en nuestro país.....	24
1.2.1. Tratamiento de las habilidades matemáticas en los programas de la Educación Técnica y Profesional.	25
1.2.2. Concepto de habilidad. Las habilidades matemáticas.....	26
1.2.3. Vías para la formación de habilidades.....	33
1.2.4. De las particulares a las generales.....	34
1.2.5. De las generales a las particulares.....	36
1.2.6. La relación problema-habilidad.....	38
CAPÍTULO II. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO REALIZADO A LOS ESCOLARES SELECCIONADOS. PROPUESTA DE PROBLEMAS Y VALIDACIÓN	41
2.1. Contexto y ubicación de la problemática a resolver.....	42
2.1.1. Caracterización general de la institución docente.....	42
2.1.2. Caracterización de los sujetos seleccionados como muestra.....	43
2.2. Valoración del estado inicial de los indicadores.....	44
2.3. Fuentes y documentos que sustentan el conjunto de ejercicios elaborados.....	47
2.4. Objetivos generales de los ejercicios.....	47
2.5. Requerimientos que sustentan los ejercicios elaborados.....	48
2.5.1. Requerimientos fundamentales que debe tener en cuenta el profesor de Matemática para el desarrollo de habilidades.	49
2.6. Propuesta de ejercicios en la modalidad de problemas.....	49
2.7. ¿Cómo se aplican estos ejercicios?.....	64
2.8. Evaluación final de los indicadores de cambio.....	64

CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	

SÍNTESIS

Esta investigación brinda ejercicios para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos a estudiantes del primer año de la Educación Técnica y Profesional. La novedad radica en que son ejercicios que retoman los contenidos elementales adquiridos en los disímiles niveles de enseñanza, los cuales tienen un estilo diferente al que aparece en los libros de texto actuales, pues le permiten al estudiante alternar otros métodos de solución que rompen el diseño de aplicación rutinaria ante un mismo tipo de problema. El nivel de complejidad que caracteriza a los problemas provoca en los escolares un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos e incluso a problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional. La evaluación de los efectos originados en los estudiantes seleccionados en cuanto al desarrollo cognitivo, la motivación y en la actitud demuestran la validez y pertinencia de los ejercicios propuestos.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el Ministerio de Educación ha llevado a cabo el constante perfeccionamiento del proceso docente educativo. En este proceso los planes de estudio y programas se han encaminado a lograr una formación cualitativamente superior en todos los niveles y subsistemas de educación.

La Educación Técnica y Profesional ha recibido particular atención, por ser la que garantiza la preparación necesaria de los futuros técnicos y profesionales para enfrentar con éxito las exigencias de la labor técnica y profesional que el desarrollo socioeconómico que el país demanda.

La tarea básica de este subsistema de educación se concreta en cada uno de los niveles que lo integran y especialmente en la tarea que cada asignatura tiene de preparar cada estudiante, no sólo con conocimientos del objeto de la ciencia que se enseña, sino con una visión de ese objeto que le permita utilizarlo en el enfrentamiento de los problemas que dentro y fuera de la institución escolar debe resolver.

Con el propósito de que el contenido de la enseñanza mostrado en los programas de estudio asegure un adecuado nivel de información sobre el objeto de la ciencia que se enseña y que propicie un máximo de actividad intelectual y práctica del estudiante ha sido un problema permanente cuya solución ha ido desde la sobrecarga de los contenidos teóricos hasta el excesivo practicismo.

La absolutización de una u otra variedad no ha arrojado el resultado fundamental que se espera en la garantía de un egresado que se haya apropiado de los conocimientos, habilidades y cualidades exigidos en los programas de estudio y sea capaz de utilizarlos según los objetivos del sistema educativo.

La asignatura Matemática en la Educación Técnica y Profesional, presenta la situación señalada, lo cual ha sido corroborado en los diagnósticos nacionales y provinciales efectuados entre los años 2005 hasta 2009, manifestándose en la insuficiente preparación de los estudiantes para resolver los ejercicios y problemas.

En la investigación realizada, en el período indicado, sobre el estudio de la habilidad para resolver problemas matemáticos en la Educación Técnica y Profesional, se profundizó en los resultados de estos diagnósticos y se destacaron, entre otras, las siguientes dificultades en la formación matemática de los estudiantes:

1. Los estudiantes manifiestan insuficiente solidez en los conocimientos por lo que no logran su reproducción total o parcial.
2. Aunque algunos son capaces de reproducir los conceptos y teoremas son limitadas sus posibilidades para aplicarlos.
3. Las destrezas para escribir, en el lenguaje matemático, las ideas de la solución buscada son insuficientes.

Al analizar las dificultades señaladas se reconocen múltiples causas que van desde la labor de dirección del proceso de enseñanza por los profesores hasta la forma en que están concebidos los programas de la asignatura que provocan una actuación determinada del estudiante.

Particular interés en la búsqueda de soluciones pedagógicas a estos problemas tiene que lograr el profesor alcanzando una preparación cada vez más profunda que le permita comprender el contenido de la enseñanza. Esto quiere decir, que el profesor no delimite su acción a que el estudiante asimile conocimientos y habilidades de forma fragmentada que no le permita conformar un verdadero sistema y que, además, contribuya con ello a la formación de las convicciones que las propias posibilidades de utilización en la resolución de problemas han de aportar.

La comprensión insuficiente de la estructura de los conocimientos y habilidades como sistema es, en el profesor de Matemática, otra de las causas que se ha apreciado, en esta investigación, influye en que no contribuya a la preparación de los estudiantes para resolver problemas, categoría didáctica que se reconoce en diferentes tendencias actuales, como un elemento principal a tener en cuenta desde el diseño de la asignatura.

La concepción de los programas en las últimas décadas no refleja con precisión la estructura sistémica del contenido, especialmente de las habilidades matemáticas, que le permita al profesor ver la asignatura más allá de bloques de contenidos (conceptos, teoremas y procedimientos) y precisar cuál es la actividad más compleja que debe ejecutar el estudiante, para concebir desde la planificación del proceso docente educativo las acciones necesarias, no como eslabones individuales, sino como partes del sistema.

En la organización del proceso de enseñanza de la Matemática la comprensión clara del papel de cada unidad temática (tema o capítulo) permite al profesor reconocer que los objetivos de la asignatura en este nivel de sistematicidad del proceso

alcanzan todas las condiciones para su cumplimiento, si se considera que los problemas que el estudiante no aprende a resolver en este período de tiempo, resulta muy difícil que lo logre posteriormente cuando son desarrolladas otras unidades temáticas, en las que generalmente se exige lo ya aprendido.

Esta unidad organizativa del proceso docente merece especial atención cuando se analizan los componentes del proceso de enseñanza y su dinámica, porque, es en este marco, que se planifica y ejecuta el trabajo conjunto del profesor y los estudiantes con el fin de dar cumplimiento a los objetivos específicos y generales, instructivos y educativos.

Las reflexiones anteriores han servido de base para plantear como **problema científico** de esta investigación:

¿Cómo contribuir al desarrollo de las habilidades de la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de la Educación Técnica y Profesional?

El **objeto de estudio** es el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática y el **campo de acción** es el proceso de desarrollo de las habilidades matemáticas.

El **objetivo de la investigación** es:

Aplicar ejercicios que contribuyan al desarrollo de las habilidades de la resolución de problemas matemáticos en primer año de la Educación Técnica y Profesional.

Para el cumplimiento del objetivo se propuso dar respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el primer año de la Educación Técnica y Profesional?
3. ¿Qué ejercicios permiten el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas en el primer año de la Educación Técnica y Profesional?
4. ¿Qué efectos originan los ejercicios aplicados, en el desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el primer año de la Educación Técnica y Profesional?

Las **tareas científicas** desarrolladas son:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.
2. Diagnóstico del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos que tienen los estudiantes del primer año de la Educación Técnica y Profesional en el Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz".
3. Diseño y aplicación de ejercicios que contribuyan al desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de la Educación Técnica y Profesional.
4. Validación de los ejercicios mediante la experimentación pedagógica que incluye la evaluación final de los efectos producidos en los sujetos seleccionados.

Métodos teóricos

- Analítico-Sintético. Radica en realizar un estudio detallado de los distintos conceptos de problemas ofrecidos por los autores consultados a fin de encontrar los puntos de contacto entre estos; así como el examen de las diferentes habilidades para la resolución de dichos problemas y determinar las relaciones que se establecen entre ellas; de igual forma, se compara la información obtenida por los diferentes métodos para establecer las correspondientes conexiones y poder hallar regularidades del estado real del problema investigado.
- Inductivo-Deductivo. Se emplea al profundizar en el diagnóstico individual de los sujetos seleccionados para poder determinar las tendencias en el comportamiento de los diferentes indicadores y llegar a las generalidades que caracterizan el estado real del grupo en cuanto al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.
- Histórico-Lógico. Permite penetrar en los antecedentes y la trayectoria real del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en el transcurso de la enseñanza general y, así, poder aplicar las leyes generales del funcionamiento y avance del fenómeno objeto de estudio.

Los métodos empíricos

- Observación (anexo 3)

Tiene como objetivo constatar el nivel de motivación y la actitud que asumen los estudiantes para la resolución de los problemas. Se aplica en aquellas clases donde se enseñan problemas, tanto matemáticos como extra matemáticos; de igual forma, se observan las teleclases correspondientes a la solución de problemas y el comportamiento de los estudiantes en el trabajo con estos.

Prueba pedagógica (anexo 4 y 5)

- Para valorar el nivel de desarrollo cognitivo (interpretar, relacionar, modelar, resolver y comprobar) de los estudiantes. Análisis del producto de la actividad de los estudiantes mediante las respuestas escritas en las libretas, en la pizarra, comprobaciones de conocimientos, pruebas del MINED , así como respuestas orales, en las cuales se evalúa el nivel de desarrollo que existe en cuanto a la solución de problemas.
- Entrevista para esclarecer y profundizar cuestiones que, durante la observación, se manifiestan de manera encubierta o no se evidencian en su totalidad.
- Experimentación pedagógica que se basa en el diseño pre-experimental, ya que tiene en cuenta un mínimo control de variables y, para ello, se toma un grupo real (natural) que funciona como grupo control y experimental. Además, la alternativa de cambio que se propone parte de problemas objetivos y singulares detectados en la práctica educativa y se valida en el grupo seleccionado como muestra, al comparar el estado inicial y final a partir de los indicadores establecidos. Este pre-experimento cuenta de tres momentos fundamentales: constatación inicial, implementación de la propuesta de cambio con algunos controles parciales y constatación final.
- Análisis de la documentación escolar (Modelo de la Educación Técnica y Profesional, Programas de Matemática, libros de textos, orientaciones metodológicas, video clases, así como el Expediente Acumulativo del escolar, entre otros)

Métodos del nivel estadístico y matemático

- Para el procesamiento cuantitativo se emplea la estadística descriptiva con el apoyo del cálculo porcentual.

Definición de Términos

Problema: Son varias las definiciones acerca de este término, aunque en esta investigación se asume la ofrecida por Campistrous y Rizo (1996), cuyas ideas se sintetizan en aquella 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.

Proceso de enseñanza-aprendizaje: Se acoge la definición del Ministerio de Educación en Cuba que aparece en los diferentes Seminarios dirigidos a los Educadores, cuyo propósito esencial se centra en la formación integral de la personalidad del escolar, "(...) al constituir la vía mediatizadora fundamental para la adquisición por este de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales donde cada estudiante se desarrolla".¹

Definición operacional

Variable Propuesta

Ejercicios para el desarrollo de habilidades.

Variable Operacional

Nivel de desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el primer año de la Educación Técnica y Profesional.

La variable dependiente se considera de tipo discreta atendiendo a que pueden tomar una cantidad finita de valores para la comprobación (inicial y final) de los indicadores al elaborar una tabla de criterios para valorar el estado de los indicadores establecidos con sus respectivos niveles (o categorías) de desarrollo (anexo 1) y una escala ordinal que va desde los niveles bajo (I), medio (II) y alto (III) para evaluar a los escolares, tanto en el orden individual como grupal, el estado de las dimensiones (anexo 2); Al sumar los valores alcanzados en las dimensiones establecidas, obtenemos, en sentido general, el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas (bajo, medio o alto).

Estas declaraciones operacionales —para que tengan el nivel de concreción que se exige— se realizan en correspondencia con el fin de la investigación, los objetivos

del Proyecto de Modelo de la Educación Técnica y Profesional, los objetivos del Programa de Matemática como asignatura priorizada; además, se tienen en cuenta las particularidades psicopedagógicas y sociales de los escolares en estas edades, así como elementos teóricos presentes en la literatura referente al tema; de igual forma, se toman en consideración las opiniones de metodólogos, jefes de departamentos, profesores, los criterios de los propios estudiantes con respecto a las evidencias que constituyen señales de desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

Para evaluar a los estudiantes en el nivel que poseen con respecto al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, se determinan las siguientes **dimensiones** con sus correspondientes **indicadores**, los cuales revelan, en un sentido amplio e integral, el alcance práctico de este concepto.

Cognitiva

- a) Interpretar la situación problemática que se le presenta
- b) Relacionar la situación problemática con el modelo matemático
- c) Modelar la situación problemática.
- d) Rapidez para resolver el modelo matemático
- e) Comprobar el resultado con la situación planteada

Motivacional

- a) Interés por resolver problemas matemáticos
- b) Deseo de resolver
- c) Entusiasmo por la obtención de buenos resultados
- d) Participación voluntaria durante las tareas propuestas

Actitudinal

- a) Voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas que se les plantean
- b) Disciplina durante la resolución de los problemas planteados
- c) Establecimiento de relaciones grupales en función de brindar y recibir ayuda.
- d) Lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz).

Población

¹ MINED: III Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2004. p.6

Los 180 estudiantes del primer año del Instituto Politécnico de Informática “Armando de la Rosa Ruiz” de la provincia Sancti Espíritus, por poseer una estructura homogénea que permitió desde la información que se obtuvo y procesó de los sujetos sobre los cuales se va a trabajar establecer inferencias, generalizaciones y conclusiones ajustadas a la realidad de ese nivel de enseñanza.

Muestra

Se escogieron, de manera intencional, 15 escolares dentro del grupo asignado al Profesor, autor y ejecutor de esta investigación, (grupo Informática 1); son los que tienen más bajos resultados académicos en la asignatura Matemática.

La **novedad** de esta investigación son los ejercicios, en la modalidad de problemas, que retoman los contenidos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza; pero se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales, porque permiten, a los estudiantes, alternar diferentes métodos de solución que rompan el esquema de aplicación rutinaria ante un mismo tipo de problema. El nivel de variedad que caracteriza estos ejercicios provoca en los escolares un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.

El **aporte práctico** de esta investigación son los problemas para uso de los estudiantes. Algunos de estos ejercicios constituyen adaptaciones de los ya existentes en los libros de textos; otros han sido creados por el autor de esta investigación.

También se considera una contribución para el trabajo del profesor, los indicadores establecidos con su respectiva tabla de criterios y la escala ordinal, al permitir una evaluación integral en la evaluación del desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

La tesis cuenta con una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos. En el capítulo 1 se dedica al análisis de lo que significa la resolución de problemas en la Educación Matemática, el concepto de habilidad y cómo han sido tratados en diferentes tendencias y en la Metodología de la enseñanza de la Matemática en la formación de maestros y profesores, así como los fundamentos que sustentan las vías que se siguen en la formación de habilidades en relación con la estructura del proceso de enseñanza aprendizaje, además presenta a partir de la

relación entre las categorías didáctica problema y habilidad, una caracterización de las habilidades matemáticas tomando como base el objeto y la estructura de la actividad matemática, se fundamenta el enfoque de sistema y las etapas del proceso de su formación.

El capítulo 2 ofrece los resultados del diagnóstico, a los escolares seleccionados así como la propuesta de problemas y su validación facilitando el cumplimiento al desarrollo de habilidades. Los anexos aportan información acerca del procesamiento estadístico de las pruebas pedagógicas aplicadas a los estudiantes, así como el contenido de dichas pruebas.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.

Una de las primacías de la educación en Cuba es alcanzar niveles óptimos en la formación matemática de los estudiantes, lo que queda debidamente plasmado en el Programa Director. El mismo indica que las habilidades matemáticas que deben ser atendidas con mayor fuerza, entre ellas la de resolución de problemas, y propone investigar las metodologías que son empleadas en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje.

El análisis del papel de la resolución de problemas matemáticos para el estudio de la naturaleza de las habilidades, en particular cómo son comprendidas las habilidades matemáticas y las vías que son empleadas para la dirección del proceso de su formación sentará, en este capítulo, las bases de la fundamentación de los aspectos que son objeto de perfeccionamiento, de la actividad del maestro y los estudiantes.

El lugar que ocupa la resolución de problemas como actividad matemática fundamental se debate explícitamente a partir de diferentes tendencias contemporáneas para estudiar la naturaleza de las habilidades matemáticas.

1.1. La resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática.

La solución de problemas es importante para desarrollar habilidades en los estudiantes lo cual les facilita el camino para obtener nuevos conocimientos, habilidades y, al mismo tiempo, tales habilidades matemáticas; estimulan la imaginación; y ofrece las posibilidades para crear nuevos métodos de trabajo y, sobre todo, lo que no es tan evidente para muchos, enseña a pensar de manera correcta ante cualquier situación.

A la solución de problemas se le dedica tiempo en todos los grados del sistema de educación cubano, más como una vía para fijar conocimientos que como un medio para aplicarla a la práctica. En las transformaciones de la Educación Técnica y Profesional se le da importancia al trabajo con este tema y se dedican espacios para estos objetivos, con un tiempo limitado; la bibliografía que se utiliza es la existente de antes de las transformaciones, con problemas rutinarios y clasificados por contenidos que no permite el desarrollo de habilidades, la imaginación del estudiante y la creación por estos de nuevos caminos y métodos de solución; existen software en los sistemas informáticos de las escuelas donde se proponen problemas, pero

también clasificados por contenidos, eficaces para ejercitar lo aprendido, pero no para desarrollar la habilidad de resolver problemas.

En el primer año de la Educación Técnica y Profesional de la escuela actual, el estudiante resuelve problemas por rutina, limitado en una parte de lo aprendido en el sistema educacional; no desarrolla la imaginación y le falta habilidades para identificar, modelar y resolver el problema planteado según lo aprendido en grados anteriores.

La enseñanza de problemas se supedita al trabajo con contenidos aislados donde se proponen situaciones “problemáticas” que se resuelven utilizando algoritmos aprendidos, lo que hace que la solución de los problemas sea un acto repetitivo. En este grado, los estudiantes tienen conocimientos básicos que pueden usar indistintamente en una u otra situación problémica, sin llegar a establecer como patrón un procedimiento determinado. Esto les permite fijar conceptos y habilidades en la aplicación de métodos de solución estudiados en el sistema de enseñanza y generalizarlos.

1.1.1. Las Corrientes actuales.

Los problemas matemáticos. Al referirse a lo esencial del quehacer matemático son muchos los que han insistido, en diferentes épocas, en que "hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas, que resolver problemas no es repetir conceptos o procedimientos, es construir el conocimiento matemático, buscarlo y utilizarlo"².

Desde la década de los setenta ha sido una tendencia en la enseñanza de la Matemática la de fortalecer la habilidad para plantear y resolver problemas, precedido de una fuerte tendencia de innovación florecida en los años 60 con la introducción de la matemática moderna que ubicó en un primer plano el estudio de estructuras algebraicas abstractas, lo que acentuó los aspectos lógicos sobre los aspectos prácticos, los ejercicios formales en detrimento de los problemas prácticos, lo que produjo un crecimiento en el estudio de las nociones algebraicas y de la teoría de conjuntos en detrimento de la geometría elemental y la intuición espacial.

El objeto de la actividad matemática en esta etapa estuvo más encaminado a la comprensión de las estructuras matemáticas, el rigor en la fundamentación de

² Nota Editorial. En Educación Matemática. Vol 4 (3). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Diciembre. 1992. P. 5

proposiciones y, en menor medida, a la resolución de problemas, lo que tuvo sus antecedentes en los auges del formalismo que presenta a la Matemática como un cuerpo estructurado de conocimientos que tiene como criterio de validación de los resultados el marco axiomático deductivo.

Al trabajar exclusivamente con las formas y las relaciones entre los objetos matemáticos, el formalismo se inclina a ignorar el significado de esos objetos y, si bien se han reconocido los aportes en el desarrollo de la Ciencia Matemática en este siglo a partir de esta concepción, sus consecuencias, en la práctica educativa, no se han correspondido, según los estudios realizados por autores como M. De Guzmán, L. Moreno, G. Waldegg, A. Schoenfeld y otros.

La necesidad de cultivar la intuición, en particular la intuición espacial, a partir de la crítica a la exageración en el estudio de las estructuras abstractas de la Matemática ha ocupado desde los años 80 la atención de investigadores que han fundamentado el hecho de que la Ciencia Matemática en su propio decursar histórico se reconoce como cuasiempírica por las múltiples posibilidades de solución de problemas de las ciencias naturales, económicas, sociales, etc. y que es en la actividad productiva de los hombres que surgieron las matemáticas y que los nuevos conceptos y métodos se formularon, en lo esencial, bajo la influencia de las ciencias naturales.³

En la intención de señalar las tendencias generales en el panorama educativo de la matemática en la actualidad M. De Guzmán expone como los aspectos más interesantes los siguientes:

- ¿Qué es la actividad matemática?
- La educación matemática como proceso de “inculturación”.
- Continuo apoyo en la intuición directa de lo concreto. Apoyo permanente en lo real.
- Los procesos del pensamiento matemático. El centro de la educación matemática.
- Los impactos de la nueva tecnología.
- Conciencia de la importancia de la motivación.

³ Ribnikov, K.: Historia de las Matemáticas. Primera Edición en Español. Editorial MIR. Moscú. 1987. P. 12.

En estas tendencias se resalta la necesidad de que la filosofía de la matemática contemporánea se fundamente a partir del carácter cuasiempírico de la actividad matemática a partir de los trabajos de Y. Lakatos, el papel de esta ciencia en la cultura de la sociedad y la insistencia en que la Matemática es saber hacer, es “una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido y, por tanto, los esfuerzos se encaminan a la transmisión de estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas, más que a la transmisión de teorías ya acabadas”.⁴

Los problemas matemáticos

El concepto de problema es comprendido, en la Didáctica, como una situación inherente a un objeto, que induce una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicho objeto y que sirve como punto de partida, tanto para el diseño, como para el desarrollo del proceso docente educativo, lo que significa, según C. M. Alvarez de Zayas, que en el desarrollo del proceso docente educativo el problema es el punto de partida para que en su solución el estudiante aprenda a dominar la habilidad y se apropie del conocimiento.⁵ Es importante en esta investigación la relación que establece este autor entre las categorías problema y habilidad.

Como se indica, resolver problemas es considerado, actualmente, una actividad de especial importancia en el proceso docente educativo, por su valor instructivo y formativo. Lo esencial para comprender la particularidad de esta actividad está en la idea siguiente: resolver un problema es hacer lo que se hace cuando no se sabe qué hacer pues si se sabe lo que hay que hacer ya no hay problema. Esto, evidentemente, rompe con la idea de que sea una actividad basada en la repetición de acciones o estrategias ya asimiladas y deja claro el reto de que el individuo se enfrenta a situaciones que lo deben poner a prueba, por su novedad, por la diversidad de posibilidades al cambiar las condiciones en que se manifiesta esa situación.

El concepto de problema, establecido en la Metodología de la enseñanza de la Matemática de autores alemanes (W. Jungk, W. Zillmer, etc.) y retomada por el colectivo de autores cubanos en el libro de texto vigente para la asignatura, en los

⁴ De Guzmán, M.: Tendencias innovadoras en educación matemática. Editorial Olímpica. Buenos Aires. 1992. P. 12.

⁵ Alvarez, C.: Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho. Ciudad de la Habana. 1984. p.130.

Institutos Superiores Pedagógicos, expresa que un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución; se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.⁶

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

En los estudios más recientes sobre este concepto se destaca la atención al aspecto objetivo del sujeto que aprende, considerando lo que debe saber hacer (métodos, procedimientos) y también los factores afectivos y volitivos que se comprometen en la resolución de problemas. Como señalan L. Campistrous y C. Rizo el problema es “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo”, pero que en su solución hay al menos dos condiciones necesarias: la vía de solución tiene que ser desconocida y el individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema.⁷

En este sentido Fredy E González expresa que un sujeto está ante una situación problemática cuando, estando motivado (u obligado por las circunstancias académicas, personales o vitales) para alcanzar un determinado objetivo, se encuentra impedido o frustrado, de modo temporal para lograrlo. Significa entonces

⁶ Ballester, S. y otros: Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo 1. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1992. P. 407.

⁷ Campistrous L. y C. Rizo: Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1996. P. IX-X.

que el sujeto ha de estar consciente de la existencia de la situación y de que desea o necesita actuar para superar la situación.⁸

La diferencia que enmarca este autor entre los conceptos de problema y de ejercicio se sustenta en los objetivos que cada uno se propone. Los ejercicios se proponen para el aprendizaje de hechos y habilidades específicas y los problemas permiten la adquisición de enfoques generales que ayudan a enfrentar situaciones matemáticas diversas, ayudan a “aprender a aprender”.⁹

En este sentido, el estudio del pensamiento matemático, la actividad matemática y la resolución de problemas, en su interrelación, revela en los trabajos de A. H. Schoenfeld, cuatro categorías que ayudan a dilucidar cómo el sujeto entiende la Matemática y por qué es más importante que la entienda a que la ejercite:

Los recursos se refieren a los conocimientos matemáticos que el sujeto posee cómo accede a ellos para su utilización.

La heurística se refiere a las estrategias matemáticas generales para resolver exitosamente problemas, teniendo en cuenta la naturaleza de cada una y el tipo de conocimiento que requiere para implementarlas.

El control se refiere a cómo lograr un hacer competente y poder evaluar de qué depende la actuación matemática.

El sistema de creencias se refiere al conjunto de entendimientos acerca de qué es lo que la Matemática establece y el contexto psicológico en el que el sujeto hace Matemática, aquí se argumenta que la visión matemática de las personas determina su orientación hacia los problemas, los instrumentos y cómo las técnicas en las cuales la persona cree son relevantes, incluso su acceso inconsciente está potencialmente relacionado constituyendo un material útil.¹⁰

En algunos países los trabajos de A. H. Schoenfeld ya son considerados una propuesta en la dirección del aprendizaje de las Matemáticas (México, Argentina, España, además de Estados Unidos) al implementar actividades relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las Matemáticas a partir de

⁸ González, Fredy E: Trascendencia de la Resolución de Problemas de Matemática. En Paradigma Vol. VIII (2). Venezuela. Diciembre, 1987. P. 252.

⁹ Ibid. P. 253.

¹⁰ Schoenfeld, H.: Mathematical Problem Solving. Academic Press INC. California. Estados Unidos. 1985.

lograr esclarecimientos acerca de cómo los sujetos actúan cuando resuelven problemas matemáticos.

Consideramos que, las categorías descritas, reflejan más la responsabilidad del estudiante, y no del profesor, en el proceso de enseñanza aprendizaje, aquellas condiciones que él debe ser capaz de desarrollar para poder enfrentar el objetivo formativo fundamental que es resolver los problemas.

1.1.2. Los problemas en los cursos de Matemática.

Los cursos de Matemática, generalmente, han sido desarrollados planteando los problemas para resolver al finalizar un determinado bloque de contenido (clase, sistema de clases, unidad o capítulo) por lo que hace que esta disciplina se presente a los estudiantes como algo abstracto y alejado de la realidad y mucho más del quehacer diario, con la inevitable consecuencia de provocar pobre motivación por su estudio e insuficiente comprensión de las posibilidades que brinda en la solución de problemáticas de la práctica cotidiana.

La búsqueda de vías para la enseñanza de la Matemática donde los problemas contribuyan a modificar tal concepción de la disciplina ha sido objeto de discusión en los foros internacionales e implica realizar serias modificaciones tanto al diseño curricular como a la labor docente metodológica de maestros y profesores.

Un punto de especial interés radica en comprender que el proceso de búsqueda, análisis y solución de problemas permite la generalización, con significado, de los conceptos y procedimientos que se emplean, así como la revelación de la necesidad de esos conceptos y procedimientos en el marco de un contenido determinado.

Un aspecto de interés en la labor docente metodológica de maestros y profesores es el estudio de las condiciones que poseen los estudiantes para encontrar vías de solución, para construir o utilizar estrategias de razonamientos, elaborar esquemas, y particularmente cuál es su disposición para enfrentar los procesos de búsqueda de forma individual o colectiva.

Son importantes las cualidades que se han atribuido a la resolución de problemas como: la flexibilidad del pensamiento, el afán por lograr un objetivo, la perseverancia, la empeño, la capacidad de generalización y transferencia de los conocimientos, etc. Por lo que la resolución de problemas no se reduce sólo al uso y asimilación de diferentes métodos o estrategias heurísticas como resultado de resolver un gran número de ellos. Estudiosos de este tema como M. de Guzmán, A. H. Schoenfeld, L.

M. Santos, J. Arrieta, R. Valenzuela, J. Gascón, etc. han reconocido el proceso de resolver problemas como un importante modo de comprender y profundizar en la actividad matemática y proponen enseñar a través de este método, lo que implica implementar actividades que propicien, al estudiante, condiciones similares al proceso de desarrollo de la Matemática.

La perspectiva constructivista, que comprende el problema como fundamento y medio de aprendizaje, pretende que el maestro organice el proceso de enseñanza aprendizaje a partir de una situación inicial que toma un sentido y un determinado contexto y que el estudiante transformará con la adquisición del nuevo conocimiento.

La estructuración de la enseñanza de la Matemática a través de problemas está conceptualizada, actualmente, como una vía que ofrece significativas posibilidades para la eliminación del formalismo, que por mucho tiempo ha prevalecido y hacer de ésta una disciplina más práctica, más cercana de lo cotidiano.¹¹

Se trata de dar al profesor vías concretas que les permitan seleccionar y plantear esas situaciones - problemas y poder diseñar en un tema cómo llegar a dominar las habilidades que son necesarias para resolverlas.

Consideramos entonces, que en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática los problemas planteados como medio del aprendizaje y también como un medio de fijación de los conocimientos y las habilidades aportan una alternativa que debe contribuir a evitar la insuficiente solidez en el dominio de los modos de actuación esperados del estudiante; de ahí que sea necesario un diseño donde se precise una estrategia que fomente el cumplimiento de ambas funciones, como una unidad, sin absolutizar una u otra.

Un destacado estudio sobre el papel de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática ha sido realizado por J. Gascón al investigar los paradigmas o modelos que resumen las formas de diseño del curso de Matemática que tienen su fundamento en el modelo epistemológico implícito que sostiene la noción de “problemas de matemáticas” y de lo que significa “enseñar” y “aprender matemáticas”.

¹¹ Peltier, Marie Lise: Una Visión General de la Didáctica de las Matemáticas en Francia. En Educación Matemática. Vol.5 (2). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Agosto, 1993. P. 4.

Los principales modelos o paradigmas se analizan críticamente, en su evolución, a partir del lugar en que diferentes escuelas han situado los problemas, su significación y la búsqueda de métodos para su solución. Los modelos son los siguientes:¹²

El aprendizaje de teorías finalizadas ignora la elaboración de estrategias de resolución de problemas;

El aprendizaje de técnicas matemáticas (algorítmicas), los problemas surgen aislados;

El aprendizaje se centra en la actividad exploratoria de problemas no triviales;

El aprendizaje como construcción del conocimiento utilizando la resolución de problemas, desconocen el trabajo con la técnica;

El aprendizaje de sistemas estructurados de procedimientos para la resolución de problemas;

La actividad matemática de resolución de problemas comprende una actividad más amplia de “modelización matemática”;

El problema matemático es calificado como punto de partida de un campo de problemas. Toda actividad matemática es explicada como un proceso de estudio de campos de problemas.

Estos modelos de investigación utilizados para analizar el papel de la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática dan la posibilidad de reconocer los criterios que son empleados, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, en el diseño de los programas de Matemática, de forma consciente o no.

Del análisis detallado de estos paradigmas es evidente la tendencia a que la resolución de problemas sea en el curso de Matemática el elemento a partir del cual el estudiante aprenda, elaborando estrategias, técnicas, pero no para problemas aislados, sino que se logre establecer los sistemas estructurados de procedimientos con los cuales se estudien los campos de problemas y la construcción recursiva de las teorías matemáticas. El último paradigma, el de los momentos didácticos, que considera cada problema como punto de partida de un campo de problemas y que toda actividad matemática es interpretada como un proceso de estudio de campos de

¹² Gascón, J. El papel de la Resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 6 (3). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Diciembre, 1994. P. 37-50.

problemas, lo consideramos como el más completo teniendo en cuenta que establece la resolución de problemas como el elemento a partir del cual el estudiante aprende y elabora estrategias que no se hace para problemas aislados y pone en su centro la actividad del estudiante.

La llamada nueva metodología “resolviendo problemas” que según L. Santaló consiste en iniciar el avance de los conocimientos matemáticos, planteando problemas comprensibles con los conocimientos previamente adquiridos y que sean suficientemente motivadores para despertar el interés de los estudiantes, y que al mismo tiempo necesiten nuevos conocimientos para su solución;¹³ es una expresión de los resultados que se han alcanzado en la Didáctica de la Matemática y citando a M. de Guzmán y B. Rubio reafirma la conveniencia didáctica de presentar, en primer lugar, las situaciones que por su interés han dado lugar a las estrategias, técnicas y métodos de pensamiento.¹⁴

No obstante, a esta metodología se imputan particularidades en relación con el tiempo, la selección de los problemas apropiados a los estudiantes, la atención diferenciada y el trabajo en grupos, las generalizaciones de los métodos o estrategias empleadas y otras; que deben ser consideradas especialmente en la preparación del profesor.

El análisis, en particular, de los programas de enseñanza de la Matemática en la Educación Técnica y Profesional, conduce a la conclusión de que los problemas aparecen al finalizar el estudio de los elementos teóricos de los temas, se presta más atención al aprendizaje de procedimientos y la solución de problemas aislados o los llamados “ejercicios integradores” con el propósito de relacionar estos procedimientos.

El diseño de estos programas no se fundamenta en modelos cognitivos que orienten el aprendizaje de sistemas estructurados de procedimientos para la resolución de problemas, ni se trabaja con la noción de campos de problemas, estas concepciones quedan a las condiciones de cada profesor para llevarlo a cabo.

¹³ Santaló, L. y otros: La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia. En Tratado de Educación Personalizada, dirigido por Víctor García Hoz. Ediciones RIALP. S. A. Madrid. 1994. P. 104-105.

¹⁴ Ibid. P. 105.

Los objetivos de la asignatura en los programas vigentes reflejan más las exigencias para la comprensión de conceptos y demostraciones, reglas de cálculo, uso de tablas, etc. y de forma implícita se infiere la actividad de resolución de problemas en el nivel de aplicación de esos conocimientos matemáticos. No se proponen objetivos referidos al dominio de las estrategias matemáticas para resolver problemas.

1.1.3 La formación del sistema de conocimientos, habilidades y capacidades.

Todo sistema de conocimientos está determinado por un objetivo ya que este último posee un carácter rector.

En el proceso de enseñanza de la Educación Técnica y Profesional es una cuestión de mucho interés conocer de qué modo ha de organizarse y desarrollarse, para asegurar conocimientos sólidos y profundos en el estudiante y motivarlo para su constante perfeccionamiento.

Para ello hay que ver su estructura como un sistema que se determina por la lógica del proceso docente, que expresa el orden o secuencia de pasos de la enseñanza para la asimilación de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades y capacidades.

La búsqueda del ordenamiento más efectivo del proceso de enseñanza ha sido objeto de estudio, especialmente, en el problema de que el estudiante asimile los conocimientos de forma tal que cada concepto, teorema, procedimiento, no los vea aislados, independientes; que puede traer como consecuencia que se fraccione el contenido y, sobre todo, la significación que pueda tener.

En las investigaciones realizadas por la Doctora Margarita Silvestre Oramas (1993), sobre el desarrollo intelectual, se fundamenta cómo la asimilación de conocimientos fraccionados es, en nuestra escuela, una causa de la pobre preparación que en este sentido alcanzan los estudiantes. Aquí se señala el hecho de que el proceso de enseñanza no asegura la necesaria integración de los conocimientos.

Para el desarrollo intelectual, tiene gran importancia la asimilación de conocimientos integrados en un sistema complejo, dinámico y, además, dominar las habilidades teóricas que intervienen en la asimilación de los conocimientos.

En las investigaciones realizadas sobre la enseñanza de la resolución de problemas en los estudiantes de la escuela primaria, son varios los autores cubanos que propone los aspectos para formar un pensamiento desarrollado y destaca, como esencial, que los maestros se planteen la necesidad de organizar y conducir el

proceso de forma tal que propicien la adquisición de sólidos conocimientos, habilidades y hábitos y la formación de un pensamiento que haga capaz a los estudiantes de asimilar los progresos científicos y técnicos.

La solución de problemas es vista no como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental que hace necesario analizar cómo transcurre la preparación del estudiante y cuál es la labor que debe desempeñar el maestro.

En este punto, queda planteada la doble función que realizan los problemas en la enseñanza de cualquier asignatura: la función de asimilación, de fortalecimiento y comprobación de los conocimientos y la función educativa y de desarrollo. Pero, debemos afirmar que, no es cualquier estructura del proceso de enseñanza la que favorece que dé la solución a los problemas a la vez que se asimilen los conocimientos, se formen hábitos y habilidades y se desarrolle el pensamiento del estudiante; debe lograrse de una forma determinada y planificada desde la formulación de los objetivos.

En esta posición al relacionar el proceso de solución de problemas con la asimilación de conocimientos, hábitos y habilidades consideramos se debate un importante problema pedagógico cuya solución puede favorecer esa función educativa, desarrolladora que prepare a los estudiantes para el cumplimiento de los objetivos formativos que nuestro sistema educativo se ha planteado.

Tomando como referencia la enseñanza de la Matemática, observamos que, el proceso se estructura de forma tal que el estudiante recibe primero las partes (conceptos, teoremas) realiza las actividades dirigidas a su fijación y generalmente al final de cada unidad temática o sistema de clases es que aparecen problemas o ejercicios integradores que exigen de la sistematización de los conocimientos y habilidades que se elaboraron anteriormente.

En la estructura descrita, los conocimientos, hábitos y habilidades se forman en ese orden, por lo tanto, los conocimientos y los hábitos son considerados la base de la formación de la habilidad o la habilidad es el resultado de la asimilación de conocimientos y hábitos.

Quiere decir, que la estructura del proceso de enseñanza presupone, que el estudiante primero asimile cada una de las acciones y el hecho de que posteriormente esté en condiciones de ordenarlo e integrarlo en un sistema es lo que

expresa que posea la habilidad que luego con la repetición (mediante ejercicios) alcanza niveles superiores de desarrollo.

Asumimos entonces, que la habilidad no debe separarse de la formación de los sistemas de conocimientos y hábitos por lo siguiente:

Las acciones que sistematizadas definen la habilidad tienen como contenido los conocimientos y los modos de utilizarlos;

Las acciones para constituirse en un sistema, en el estudiante, es conveniente que estén orientadas a un fin consciente desde el inicio, lo que refuerza el papel de la base orientadora a través de una adecuada motivación y orientación del objetivo.

La formación de los nuevos conocimientos y habilidades adquiere significación cuando se orienta a la comprensión, análisis o solución de un determinado problema, lo que da la posibilidad de ver el conocimiento integrado.

En los puntos de vistas anteriores se declara la idea de que la habilidad, en su formación, no se puede asociar sólo a la ejercitación o repetición de acciones ya elaboradas anteriormente. En este concepto, debe considerarse todo el proceso de construcción, estructuración y perfeccionamiento del sistema de acciones y sus operaciones, es decir, todo el proceso a través del cual el estudiante se apropia de un modo de actuación.

En estas valoraciones justificamos la necesidad de comprender que la formación de la habilidad se inicia con la situación que mueve a la necesidad de la búsqueda y estructuración del sistema de conocimientos, hábitos y habilidades operacionales o elementales, sin los cuales no se puede lograr una actuación adecuada del estudiante, orientado por los problemas que debe aprender a resolver como principal propósito.

Asimismo, se destaca lo que representa la elaboración de conceptos, relaciones, procedimientos, para la habilidad, no sólo como partes del sistema de acciones, sino por el valor formativo de estos procesos de búsqueda de nuevos conocimientos, para introducir al estudiante en procesos mentales esenciales como reconocer, analizar, interpretar, comprender y resolver problemas que sientan la base para la formación y perfeccionamiento de cualquier habilidad. Con esto se reitera la idea de no relacionar la habilidad únicamente con el ejercicio, con la utilización práctica.

La habilidad, según lo expuesto anteriormente, se ha ido caracterizando como expresión de la preparación del estudiante para elaborar y aplicar el sistema de

acciones inherente a una determinada actividad que es lo que permite al profesor verla en todo el proceso de enseñanza y no limitarla a los eslabones del proceso destinados a la asimilación de lo aprendido.

El concepto atiende, en nuestra opinión, a todo el proceso en el que el estudiante realiza una determinada actividad, desde una forma imperfecta inicialmente para luego con el completamiento y profundización de los conocimientos lograr mayor precisión, comprensión y seguridad en la ejecución. No es suficiente, pretender que para que el estudiante domine la habilidad, deba, primeramente, haber recibido todo el conocimiento, según la estructura actual del proceso, sino una vía que le permita saber desde el inicio el tipo de actividad que se aspira que domine y cómo los conocimientos y los procedimientos constituyen medios para comprender y realizar con mayor calidad dicha actividad.

Las capacidades, como particularidades psicológicas del hombre, señala A. V. Petrovski, "son premisas y resultados de la adquisición de conocimientos, habilidades y hábitos, pero que por sí mismas no conducen a estos conocimientos, habilidades y hábitos; intervienen como posibilidad y el nivel necesario que se alcanza en una u otra esfera de la actividad es la realidad, luego, para que la posibilidad se transforme en realidad es necesario la ejecución de las actividades a través de las cuales se revelan y realizan estas capacidades".¹⁵

Las capacidades como condiciones para realizar con éxito una determinada actividad y como formación psicológica generalizadora del área de su regulación ejecutora, se revelan en el dominio de los conocimientos, hábitos y habilidades necesarios para ella por lo que la concepción de las habilidades y hábitos debe corresponder con el desarrollo de las condiciones que hacen capaz a un individuo para ejecutar con éxito una actividad particular.

Las habilidades, comprendidas en el sentido en que se asumen, en este capítulo, han de propiciar el desarrollo de las capacidades como formación psicológica generalizadora del área de su regulación ejecutora, en la medida en que aporten ese carácter de instrumento para la actuación del sujeto.

¹⁵ Petrovski, A. V.: Psicología General. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1982. P. 468.

1.2. Concepciones en nuestro país.

En las concepciones didácticas actuales, en nuestro país, el análisis sistémico del contenido de la enseñanza distingue entre sus componentes: un sistema de conocimientos y un sistema de habilidades. El conocimiento refleja el objeto de la ciencia y su movimiento propio y las habilidades reflejan las relaciones del hombre con dicho objeto. Lo esencial del contenido es lo que determina las invariantes de conocimientos y habilidades.

La invariante de habilidad, habilidad generalizadora, caracteriza el modo de actuar del estudiante en el contexto de un tema y como señala C. Alvarez, es: "el modo de actuar, de relacionarse el estudiante con el objeto de estudio, está condicionado por dicho objeto, por sus componentes, por su estructura, por las relaciones que están presentes en el mismo. El dominio de la habilidad presupone, a la vez, el dominio de las características del objeto de estudio".¹⁶

Cada nueva habilidad, según C. Alvarez, en "su estructura de acciones y operaciones contiene componentes que son dominados previamente por el escolar, para él es novedosa la nueva estructura y quizás alguna acción del conjunto que exige la nueva habilidad".¹⁷

En esta idea se expresa el carácter flexible de la habilidad que se manifiesta en la medida en que se plantea al estudiante una nueva situación, un nuevo problema que enriquece el nuevo objeto de estudio.

En esta discusión se centra la importante idea de que la habilidad no sólo se limita al resultado o producto de la formación de sistemas de acciones o el dominio de una metodología de acción ya aprendida, sino que comprende también la actuación del sujeto en una nueva situación, cómo se orienta en la búsqueda y ejecución de esos modos de actuar a partir de las condiciones previas que posee.

La formación de habilidades en el proceso docente educativo, así comprendida, precisa que no puede verse aislada de las demás formas de asimilación de la actividad: los hábitos y las capacidades, porque la habilidad se forma y desarrolla en la unidad del sistema de acciones y conocimientos, por lo que debe prevalecer su integración para que el estudiante se apropie de un modo de actuación.

¹⁶ Alvarez, C.: Didáctica de la Educación Superior. Material impreso. P.47.

¹⁷ Ibid. P.46

Estas posiciones permiten una orientación precisa al profesor y al estudiante hacia lo esencial en la actividad de aprendizaje, lo que sin embargo, no se manifiesta así en los programas de Matemática en la escuela media y conduce a que se desarrolle el proceso de enseñanza - aprendizaje sin la claridad de objetivo que éste requiere.

1.2.1. Tratamiento de las habilidades matemáticas en los programas del primer año de la Educación Técnica y Profesional.

En los programas actuales se logra una definición de las habilidades más generales que están presentes en el contenido de toda la Matemática escolar y se plantea como objetivo fundamental garantizar su desarrollo. Además se mantiene la concepción de las ideas rectoras y exigencias de la unidad lo que se caracteriza en los tipos de ejercicios que debe resolver el estudiante. En estos programas y sus orientaciones metodológicas es explícita la descripción de las habilidades y hábitos, a diferencia de los anteriores, lo que no se demuestra es su estructuración sistémica.

El perfeccionamiento continuo de los programas ha sido encaminando a enriquecer el papel de las habilidades en el contenido de la enseñanza de la Matemática, aún cuando en el plano metodológico los niveles de sistematicidad de ese contenido no alcanzan una determinación precisa.

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

En los objetivos básicos del Programa Director de Matemática se expresan un conjunto de habilidades matemáticas que sintetizan el centro de atención de la formación matemática a las que tienen que responder las disciplinas del plan de estudio. Se indican habilidades como: operar con conceptos, proposiciones y procedimientos; leer, escribir, comparar y ordenar números; calcular utilizando las reglas del cálculo aproximado, resolver problemas sobre el significado de las

operaciones de cálculo y tanto por ciento; realizar conversiones de unidades de magnitud y monetarias; trazar figuras, construir gráficos y medir empleando instrumentos de dibujo; reconocer las figuras y cuerpos geométricos fundamentales, sus propiedades y relaciones y aplicarlos a la resolución de problemas; trabajar con variables, ecuaciones y fórmulas, traducir del lenguaje común al algebraico para enunciar y resolver problemas e identificar relaciones funcionales y sus propiedades en diferentes formas de representación y utilizarlas en la modelación de situaciones prácticas.

Como se observa, este programa expresa las exigencias principales de la formación matemática para todas las enseñanzas, que sientan las bases de los conocimientos y las habilidades matemáticas necesarias.

El Programa Director hace explícita la exigencia de no convertir la resolución de problemas en la realización de ejercicios rutinarios y que los estudiantes deben aprender a razonar a partir de datos y situaciones intra y extramatemáticas.

Opinamos que, para la escuela cubana actual, este programa debe constituir un importante impulso para que maestros y profesores orienten la formación matemática hacia los contenidos básicos y las habilidades que son indispensables para lograr el aprendizaje significativo, sólido y aplicable.

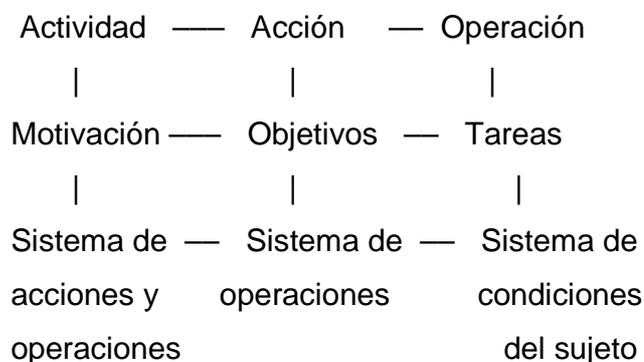
1.2.2 Concepto de habilidad. Las habilidades matemáticas.

Dentro de la psicología marxista leninista la categoría actividad ocupa un importante lugar. La actividad humana está conformada por diferentes procesos mediante los cuales, el hombre, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, es decir, con la naturaleza.

Algunos psicólogos como S. L. Rubinstein (1973), L. S. Vigotski (1987), A. N. Leontiev (1989) y A. V. Petrovski (1982) desarrollaron importantes ideas acerca de la estructura de la actividad que revelan la relación motivo - objetivo y los tránsitos recíprocos entre las distintas unidades de la actividad.

De ahí que la actividad que constituye la vida humana esté formada por actividades específicas de acuerdo al motivo que las induce. Cada una de ellas está compuesta por acciones que son procesos subordinados a objetivos, cuyo logro conduce al objetivo general de la actividad como expresión consciente del motivo de la misma. A su vez, las acciones transcurren a través de operaciones que son formas de realización a tenor de las condiciones orientadas para el logro de los objetivos. La

actividad humana tiene un carácter objetal y por dicho carácter está sólidamente atada a su motivo que le confiere a la actividad de la personalidad su dirección, orientación y sentido para el sujeto. (ver esquema)



El análisis de una actividad debe iniciarse por la delimitación de la actuación que el que la realiza debe cumplir para resolver la tarea que se le plantea, para luego pasar a la separación de las acciones que la forman y, después, al análisis estructural y funcional del contenido de cada una de ellas, que es lo que permite, como análisis sistémico, revelar sus componentes, vínculos, interrelaciones y dependencias para asegurar el logro del objetivo de la actividad de la que forman parte.

Muchos de estos psicólogos han orientado su estudio hacia las formas de asimilación de la actividad que se explican a través de los conceptos de hábitos, habilidades y capacidades y se caracterizan por reflejar diferentes niveles de dominio de las unidades estructurales: operación, acción y actividad, respectivamente.

Por la importancia que tiene el estudio de estos conceptos en el proceso docente educativo se ha destacado la atención al análisis de las acciones del estudiante que conllevan a asimilar conocimientos, hábitos y habilidades que le permiten adoptar formas de conducta y tipos específicos de actividad para el logro de un objetivo determinado.

La expresión de las formas de asimilación de la actividad humana, dada a través de los conceptos de hábitos, habilidades y capacidades, explica estos conceptos a partir del nivel de perfeccionamiento que se alcanza en el dominio de sistemas de acciones y operaciones que conforman una determinada actividad.

Sobre el concepto de habilidad son conocidos los estudios realizados por L. F. Spirin en su libro Formación de las habilidades profesionales del maestro, en el que selecciona 22 definiciones dadas por autores como O. A. Abdulina, E. I. Boiko, I. M.

Viktorov, N. V. Kuzmina, A. N. Leontiev, K. K. Platonov, A. A. Stepanov y otros, que expresan las dos principales tendencias en la evolución de este concepto: los que definen la habilidad como un hábito culminado y los que la definen como una acción creadora en constante perfeccionamiento. El estudio de éste y otros trabajos sobre el tema, indica la mayor tendencia al segundo grupo, tanto en psicólogos como en pedagogos.

Derivado de esta tendencia una de las definiciones más difundida en nuestro país es la que señala que las habilidades constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee.¹⁸

Las habilidades se forman con la sistematización de las acciones subordinadas a un fin consciente y se desarrollan sobre la base de la experiencia del sujeto, de sus conocimientos y de los hábitos que posee; pero los conocimientos se manifiestan o expresan concretamente en las habilidades, en la posibilidad de operar con ellos, de ahí que se les denomine como instrumentación consciente en la manifestación ejecutora de la actuación de la persona en un contexto dado.

En general, muchos de los autores citados asumen que la habilidad es resultado de la asimilación de conocimientos y hábitos por lo que prestan la mayor atención a su estructura funcional y se ocupan menos de cómo actúa el sujeto con esos conocimientos y hábitos en los diferentes niveles de sistematicidad del contenido. Especialmente importante es el hecho de que la actuación del sujeto se motiva por un fin consciente que consideramos ha de estar relacionado con el contexto que brinda el problema que se propone resolver.

La reducción del concepto de habilidad a tratar de describir sistemas o conjuntos de acciones, en ocasiones, lleva a la expresión de un proceso algorítmico que muestra cada uno de los pasos o momentos de la actuación y se atiende muy poco a la contextualización de ese sistema de acciones en función de los problemas que se resuelven con su ejecución y las condiciones del sujeto. De igual forma, ha sido restringida la comprensión de este concepto en el sentido de la repetición, a través de ejercicios, del sistema de acciones determinado.

¹⁸ Glez Maura, Dra Viviana : Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación.1998. p. 119.

Las habilidades matemáticas

Al hablar de la metodología de la enseñanza y la metodología del aprendizaje se debate la idea de que no basta con transmitir o apropiarse de los conocimientos, sino que a la persona que aprende hay que modelarle las condiciones necesarias para que aprenda a aprender, o sea, desarrollar las potencialidades metacognitivas.¹⁹

Coincidimos, con esta idea, en que la metodología de la enseñanza ha de estar dirigida a lograr que el estudiante construya sus propios mecanismos, métodos, técnicas, procedimientos de aprendizaje; por lo que la tarea fundamental es la dirección del proceso de construcción de conocimientos y los métodos a emplear por el estudiante, la construcción de los modos de actuación que le posibilitan enfrentar las tareas docentes, entre ellas la resolución de problemas.²⁰

El concepto de habilidad matemática que se adopta se analizará a continuación a la luz de esta posición.

En el libro de Metodología de la enseñanza de la Matemática para la escuela primaria (1975), de autores alemanes (de la antigua RDA), se entiende por habilidades matemáticas “los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente pueden ser empleados en acciones análogas”²¹. Evidentemente, queda limitada la habilidad matemática a la repetición de la misma forma de acción que con la automatización puede ser incorporada a formas más complejas como acciones parciales. Esto ha conducido a la idea de que la formación y desarrollo de una habilidad matemática se alcanza con la formación de determinados patrones cuando se propone la ejercitación con grupos de ejercicios similares sin que necesariamente se reflexione sobre las posibilidades de utilización en situaciones diferentes, en una diversidad de contextos.

Este concepto limita su aplicación a actividades como la resolución de problemas, en el sentido ya explicado, si se tiene en cuenta que no se trata de situaciones

¹⁹ Bermúdez, R. y M. Rodríguez: Teoría y Metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1996. P. 44.

²⁰ Ibid. p. 44

²¹ GeiSanct Spíritusler, E. y otros: Metodología de la enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1975. P. 41.

análogas, ni se trata de automatizar acciones a partir de la repetición de una misma forma de acción, por lo que es conveniente hacer precisiones sobre el concepto que comprenda el sentido de la habilidad matemática en toda su complejidad y niveles de sistematicidad de la actividad matemática.

En las orientaciones metodológicas para los programas de estudio de Matemática, vigentes para la Educación Técnica y Profesional, se incluyen precisiones teóricas para los profesores acerca de las habilidades matemáticas.

Las habilidades matemáticas son definidas como “un complejo formado por conocimientos específicos, sistemas de operaciones, conocimientos y operaciones lógicas”²². Por lo que se consideran tres componentes fundamentales: los conocimientos matemáticos, los sistemas de operaciones de carácter matemático y los conocimientos y operaciones lógicas.

En este concepto la habilidad puede ser comprendida más a partir de todo aquello que la conforma en el plano estructural y de las operaciones lógicas, como un complejo aislado, y no por lo que representa en la actuación del estudiante para enfrentar las tareas docentes, la resolución de uno u otro problema.

En el libro de Metodología de la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria (1991) de un colectivo de autores cubanos se asume la habilidad como “las acciones que el sujeto debe asimilar y, por tanto, dominar en mayor o menor grado y que, en esta medida, le permiten desenvolverse adecuadamente en la realización de determinadas tareas”²³. Asumen las habilidades como modos de actuación que se forman y desarrollan en la actividad a través de los siguientes momentos:

Comprensión del modo de actuar y del orden en que deben realizarse las acciones.

Asimilación de forma consciente del modo de actuación.

Fijación del modo de acción asimilado, a través de la repetición.

Aplicación de las habilidades adquiridas a otras situaciones más complejas desde el punto de vista del contenido y en la adquisición de nuevos conocimientos.

Estos momentos expresan un proceso en el que el estudiante llega a apropiarse de un modo de actuación que, sin embargo, puede conducir a la elaboración de un

²²Campistrous, L. y otros: Matemática. Orientaciones metodológicas, décimo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1989. p. 7.

²³ Colectivo de autores: Metodología de la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1992. p. 88.

proceso algorítmico, a la formación de un hábito, cuando se señala como esencial la repetición de la acción con la misma dificultad hasta lograr su automatización, aunque queda positivamente planteada la idea de que deben variarse las condiciones del ejercicio y aumentar las dificultades, destacando también el papel importante del lenguaje matemático, no sólo como medio de comunicación sino como una forma de pensamiento.

En los libros de texto de Metodología de la enseñanza de la Matemática empleados en la formación de profesores de la escuela media de W. Jungk, W. Zillmer y más recientemente de un colectivo de autores cubanos, no se asume un tema sobre el proceso de formación de habilidades matemáticas y queda solamente ligado al concepto de poder matemático cuando se estudian los campos de objetivos de la asignatura.

El poder matemático está formado por los hábitos, habilidades y capacidades específicas de la asignatura, desarrollados por los estudiantes para operar con los conocimientos adquiridos y darles aplicación, así como las normas de conducta y cualidades de la personalidad.²⁴ Sin embargo, en la discusión de este tema no se esclarece el concepto de habilidad matemática ni se expresan explícitamente estrategias metodológicas para dirigir el proceso de su formación y desarrollo, aún cuando se reconoce, basado en principios de la psicología marxista leninista, que este proceso de formación y desarrollo de las habilidades matemáticas se rige por el principio de la sistematicidad y el carácter científico de la enseñanza.

En investigaciones relacionadas sobre este tema H. González presenta un criterio para clasificar las habilidades matemáticas que toma como punto de partida la idea de que hacer matemáticas “es el reflejo de una o de un subconjunto de habilidades específicas, entonces el sistema así planteado es un conjunto de habilidades matemáticas específicas, estrictamente secuenciadas en la acción”.²⁵

El problema que queda planteado a partir de esta conclusión, está en determinar esas interrelaciones, sus componentes y etapas de desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática porque sólo muestra, este autor, conjuntos

²⁴ Ibid (5). P. 12.

²⁵ González, H.E.: Un criterio para clasificar habilidades matemáticas. Educación Matemática. Vol. 5. (1). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Abril, 1993. P. 49.

de habilidades específicas y caracteriza el hacer terminal como aquel que está situado al final de un proceso que, supuestamente, integra numerosos otros haceres que justamente por considerarse previos, parecen irrelevantes frente al hacer terminal.

La clasificación se presenta a partir de tres etapas en el proceso de enseñanza aprendizaje: el proceso del hacer matemático asociado al uso de definiciones matemáticas, las asociadas a las generalizaciones matemáticas y las relacionadas con el quehacer matemático terminal que es la resolución de problemas, tanto teóricos como prácticos.

Si bien, la clasificación comprende lo esencial de lo que este autor define como hacer o quehacer matemático, las tres etapas se diseñan con un enfoque conductista al considerar que el estudiante, en un proceso gradual, formará las habilidades sobre conceptos, luego sobre teoremas, propiedades y posteriormente resolverá problemas, afirmando que cualquier trastorno a esta secuencia sólo contribuye a dañar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

La propuesta de que el hacer matemático terminal está al final de un proceso integrado por otros previamente formados y que en esa etapa terminal está la resolución de problemas como propósito del modo de actuar que se pretende formar en la asignatura Matemática, es aceptado, lo que debe ser analizado es el papel de la resolución de problemas en el diseño de ese proceso, que se plantea como teorista y tecnicista ya que, en muy poca medida, destaca el significado de la resolución de problemas para desarrollar las habilidades asociadas a la formación de conceptos y teoremas. Quiere decir, que las llamadas habilidades específicas se integren por lo que significan en la solución de determinados tipos de problemas.

Como se observa, el concepto de habilidad se ha enmarcado en dos momentos históricos. En uno de ellos la habilidad se asociaba a la automatización de sistemas de acciones, a su repetición, por tanto, a lo que actualmente se define como hábito. Sin embargo, ha habido una importante tendencia en los últimos años que identifica la habilidad como proceso y resultado de perfeccionamiento de los modos de actuación correspondientes a una actividad determinada, lo que sin dudas acerca esta categoría a la capacidad.

El concepto de habilidad se asume en la tendencia que la reconoce como una acción creadora en constante perfeccionamiento que parte desde el proceso de

construcción del modo de actuar y se domina en la medida en que se aplica en la solución de situaciones diferentes, novedosas.

El dominio del modo de actuar, que constituye en un momento la meta a alcanzar, se contextualiza cuando se utiliza como un método o instrumento para enfrentar una nueva situación y siempre que dicha situación se modifique, poder interpretarla y encontrarle vías de solución.

1.2.3. Vías para la formación de habilidades.

Al estudiar, en particular, el método en el contexto específico de la formación de habilidades, se hace un análisis de cómo se lleva a cabo la actuación del estudiante y la dirección del profesor, en el proceso en que se conforma y luego se ejercita y desarrolla un modo de actuación, tomando como principal criterio, la estructura del proceso y las condiciones del estudiante para formar las habilidades que son necesarias para la formación de la habilidad más general, compleja e integral que exige un tema o asignatura que se manifiestan a través de la solución de los problemas correspondientes.

En las investigaciones realizadas por profesores de Matemática en Sancti Spíritus (2005-2008) sobre la formación y desarrollo de la habilidad para resolver problemas matemáticos, de la que ésta ha constituido una tarea, se estudiaron los sistemas de acciones que caracterizan el modo de actuación inherente a esta habilidad, el contenido de estas acciones y sus operaciones, basados en concepciones como las de George Polya, Werner Jungk, L. M. Friedman, A. Schoenfeld, que fundamentan estrategias generales para preparar a los estudiantes en esta importante actividad.

Pero, se concluyó que no es suficiente pensar en la resolución de problemas en sí misma (en un sistema de acciones), es imprescindible analizar el proceso en el que transcurre la preparación del estudiante, es decir, el proceso en el que se construye y llega a dominar un modo de actuación, que se alcanza en etapas o eslabones didácticos a los que corresponde un determinado nivel de sistematización de los conocimientos, hábitos, habilidades, capacidades, modelos explicativos o patrones para actuar.

Como una de las tareas científicas, llevadas a cabo con el fin de caracterizar el modelo didáctico, que emplean los profesores de la Educación Técnica y Profesional, para dirigir el proceso de formación de habilidades matemáticas, se entrevistaron 31 profesores de Matemática y se observaron 76 clases, tomadas al azar. El modo de

desarrollarse el proceso y la opinión de los profesores condujo a la conclusión de que se trabaja para desarrollar las habilidades matemáticas asociadas al dominio de uno o varios conceptos, teoremas o procedimientos, es decir, al desarrollo de habilidades específicas en una o varias clases.

En muy pocos casos, los profesores pudieron argumentar los objetivos a lograr a mediano y largo plazos en los sistemas de clases y unidades temáticas, demostrando sólo precisión en los objetivos a lograr en la clase observada.

En las entrevistas realizadas ningún profesor pudo formular con precisión el objetivo a lograr en la unidad temática que impartía y, por lo tanto, no le fue posible precisar la habilidad matemática que en ese nivel de sistematicidad del contenido debían formar los estudiantes.

Para la dirección del proceso de formación de las habilidades matemáticas, según los diferentes niveles de sistematicidad del modo de actuar que se espera del estudiante y, teniendo en cuenta, los niveles de sistematicidad del proceso docente educativo que planifica y dirige el profesor (unidad temática, sistema de clases y clases), se destacan dos vías fundamentales, tanto en la literatura como en la práctica diaria de maestros y profesores.

1.2.4. De las particulares a las generales.

Es la vía en la que se guía la formación de habilidades matemáticas desde las específicas hacia las generales, presupone que si el estudiante forma y desarrolla las habilidades específicas puede lograr su sistematización en las habilidades de carácter más complejo y general. En este método se transita de lo singular y particular a lo general, de cada una de las habilidades componentes a la habilidad integral.

Esta tiene su génesis en los postulados de la pedagogía tradicional en la que principios didácticos como el de la asequibilidad y el de la sistematicidad defienden la posición de que los conocimientos y las habilidades deben aprenderse con un grado de dificultad creciente, es decir, de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido, de lo concreto a lo abstracto, y que el carácter científico de la enseñanza siempre se presenta estrechamente relacionado con esta exigencia. En la planificación y organización del proceso de enseñanza aprendizaje, esta vía se manifiesta en la estrategia de que la apropiación de cada conocimiento y cada habilidad se dosifica para un determinado número de clases, y así se transita por

cada una de las habilidades específicas a formar en esa etapa para, posteriormente, pasar a la formación de la habilidad que sistematiza o integra las anteriores, a esta nueva habilidad se le dedica también un determinado número de clases y así sucesivamente, sin constituir una suma de lo ya asimilado, se van formando las habilidades más generales.

La base psicológica del proceso de formación de las habilidades matemáticas, que se indica en los programas de estudio y aplican la mayoría de los profesores se fundamenta en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales del profesor P.Y. Galperin.

En las orientaciones metodológicas de los programas de Matemática se precisa que, en las etapas del proceso de asimilación, el profesor debe lograr motivar a los estudiantes para aceptar la habilidad y con ella los conocimientos que la integran, indicando la utilidad del planteamiento de los problemas y en la base orientadora representar el modelo de la actividad que requiere formar el estudiante y, como resultado, él debe recibir ese modelo lo más completo posible.

La aplicación de esta teoría, en los aspectos indicados, ha guiado al profesor a un modelo de enseñanza en el que el estudiante no asume una total responsabilidad en los procesos de búsqueda (de elaboración del nuevo concepto, teorema o procedimiento), en definitiva en la formación de la habilidad matemática, sino que recibe un patrón ya elaborado que le exige principalmente una adecuada repetición de la acción que corresponde ejecutar.

La limitación de esta vía la observamos en que para la construcción de las habilidades no siempre se da al estudiante una visión de futuro acerca del modo de actuación que debe llegar a dominar, qué objetivos debe vencer y, por tanto, autoevaluarse constantemente, comprobando el nivel alcanzado en el dominio de ese modo de actuación.

Significa que, aunque el profesor tenga claridad acerca de las habilidades generales que el estudiante debe formar, en la dirección del proceso de formación de las habilidades, el objetivo del profesor no necesariamente se transfiere a la actuación del estudiante, por cuanto cada uno se guía por metas diferentes.

Si el profesor no tiene claridad de la actuación que debe alcanzar el estudiante al finalizar un tema, evidentemente no podrá planificar y organizar la formación de cada una de las habilidades necesarias a través de cada clase y sistema de clases,

con una concepción sistémica del proceso de enseñanza aprendizaje; limitando su labor de dirección a que el estudiante se apropie y ejercite una u otra habilidad, lo que quiere decir en el plano psicológico, que se ocupa de la esfera de regulación ejecutora de la personalidad (cómo y con qué se realiza la actuación) y en menor medida se atiende a la esfera de regulación inductora o motivacional afectiva (por qué y para qué se realiza la actuación); por lo que el planteamiento y solución de problemas no satisface la función de ser un medio de estimulación del aprendizaje.

Esto permite concluir que, esta vía propicia que se motive la actuación del estudiante hacia objetivos o propósitos parciales y la satisfacción de ellos no necesariamente asegura la satisfacción del objetivo general que responde al modo de actuación que se propone que alcance en una etapa dada de su desarrollo y, por tanto, los referidos a la resolución de problemas.

En general, los profesores de Matemática admiten que ellos dirigen el proceso de formación de habilidades matemáticas aplicando esta vía.

1.2.5. De las generales a las particulares.

En esta vía se guía la construcción de habilidades matemáticas desde las habilidades más generales y complejas hacia las habilidades específicas, parte de la caracterización del modo de actuar dado en las habilidades generales y la orientación hacia ese modo de actuar y su asimilación es lo que justifica la formación de habilidades de carácter más específico, de menor nivel de sistematicidad.

Aquí se transita de lo general a lo particular y singular, de la visión del todo, dado en el modo de actuar más complejo, hacia cada acción componente de dicho modo de actuar; lo que puede comprenderse desde la actividad de resolución de problemas como la meta o propósito, hacia todas aquellas habilidades que para el cumplimiento de este objetivo son necesarias formar.

En este caso para la formación de habilidades matemáticas, desde el punto de vista psicológico, se destaca que la esfera de regulación inductora o motivacional afectiva ocupa un lugar relevante y con ella moviliza al estudiante hacia el logro de objetivos parciales que les permitan el logro de los objetivos más generales. En este proceso la regulación ejecutora se orienta por la claridad y precisión del ¿por qué y para qué se ejecuta un modo de actuación?, ¿por qué y para qué debe formarse una u otra habilidad?, tomando como premisas la meta real a alcanzar sin perderse en metas parciales o incompletas.

Lo más importante de esta vía es que el estudiante, conociendo cuál es la meta, participe activa y conscientemente en la búsqueda de las vías y las condiciones que le posibiliten alcanzarla, que sea capaz de autoevaluarse en cada etapa del proceso de aprendizaje y pueda, además, buscar de forma independiente en la bibliografía; asistir a bibliotecas e investigar, con independencia, de acuerdo con sus particularidades individuales.

La orientación del estudiante hacia las habilidades más generales significa también diseñar aquellas actividades a través de las cuales él pueda, con los sistemas de conocimientos y habilidades formados, orientarse conscientemente hacia su nuevo objetivo, de cuáles recursos dispone, cuáles condiciones, qué tiempo y esfuerzo requiere para tener éxito en su vencimiento.

En esta idea, se expresa la principal tarea del profesor en la dirección del proceso de construcción de las habilidades, con la realización de actividades que conduzcan al estudiante, por sí mismo, hacia lo que debe saber hacer y evitar que este mensaje le llegue por la simple exposición verbal, impuesta o indicada desde fuera; lo que favorece según N.F. Talízina (1988) las condiciones para la creación de una base orientadora de tercer tipo por su carácter generalizado, completo y la independencia en su elaboración.

Este modelo favorece también el que el estudiante no sólo transite de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo, sino que a través de situaciones complejas, problémicas, sea capaz de orientarse en el análisis, comprensión y solución empleando los recursos de que dispone y poder buscar aquellos de que no dispone, para que lo simple sea comprendido también a través de lo complejo; además que se forme la convicción de que cada concepto, propiedad o procedimiento los cuales se justifican con una determinada teoría porque es necesario para la solución de algún problema.

De igual manera, en este caso se logra un acercamiento al modo de actuar que el individuo pone en práctica en la vida cotidiana, en su actividad profesional, cuando ante un problema tendría que ser capaz de activar sus conocimientos y recursos, determinar estrategias, plantearse objetivos parciales y autovalorarse constantemente en función de los resultados esperados.

La formación de las habilidades matemáticas según los programas actuales de Matemática, de la Educación Técnica y Profesional, se orienta hacia criterios

favorables, en función de esta segunda vía, tales como: destacar las insuficiencias de tratar de formar las habilidades matemáticas a través de la repetición de acciones prácticas únicamente; precisan las limitaciones de la formación de habilidades específicas, principalmente y la necesaria sustitución por habilidades generalizadas y fundamentan la contribución al desarrollo del pensamiento teórico con la formación de habilidades generalizadas.

Sin embargo, en ésta, como en las anteriores concepciones curriculares se reafirma la mayor atención a la parte ejecutora de las acciones, siendo limitadas las indicaciones y precisiones teóricas acerca de cómo lograr una orientación lo más completa posible para que el estudiante realice las acciones con el nivel de complejidad esperado.

Por otra parte, no se precisa una estructuración de las habilidades matemáticas que se concrete en el tratamiento del contenido de cada unidad temática, ya que las indicaciones son generales y no se llega a la determinación de cada una de las habilidades en su relación con las de mayor o menor nivel de generalidad.

Consideramos que se puede completar la concepción sobre las habilidades matemáticas en la medida en que se precisen estos niveles de generalidad y su incidencia en la estructuración del contenido, que se materialice en la dosificación de las unidades temáticas, de los sistemas de clases y clases que realiza el profesor y que es donde puede garantizarse la formación de las habilidades.

1.2.6 La relación problema – habilidad.

La relación de la categoría habilidad con las categorías didácticas problema, objetivo, contenido y método. El reconocimiento de la relación problema - habilidad, de la resolución de problemas como la actividad matemática fundamental y el propósito de que el estudiante aprenda a través del planteamiento y resolución de problemas, constituyen las premisas a partir de las cuales se sustenta la propuesta ejercicios.

El problema establece la situación hacia la cual ha de dirigirse la actuación del sujeto. La habilidad es el modo de relacionarse el sujeto con la situación que le posibilita darle solución y el objetivo expresa los conocimientos, niveles de asimilación, de profundidad y de sistematicidad y las condiciones en que ese sujeto formará la habilidad, como su núcleo.

La habilidad presupone un modo de actuación, imprescindible para darle solución a problemas, ya sea como el principal modo de hacer inherente al método de solución,

o el modo de hacer necesario para realizar cada uno de los procesos parciales de ese método de solución o todas aquellas acciones más concretas que le permiten al sujeto realizar cada uno de los pasos con exactitud, en el tiempo apropiado.

De cualquier manera, cada habilidad adquiere su significación cuando el sujeto logra ubicarla como un eslabón necesario en la solución de uno u otro problema, así cuando hablamos de la habilidad se presta atención al aspecto subjetivo del sujeto que aprende, el significado y comprometimiento que tiene en la realización de una u otra acción.

El objetivo en cada eslabón del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática deberá reflejar en su núcleo la habilidad matemática, como exigencia, para que satisfaga así su función rectora al indicar al profesor y especialmente al estudiante hacia donde se dirige la actividad de aprendizaje.

La concepción del proceso de formación de habilidades matemáticas donde se tome como principio que no sólo se atiende a la estructura de la actividad (sistemas de acciones y operaciones), sino que se tenga en cuenta la actuación del sujeto, su actitud y disposición hacia la apropiación de la actuación correspondiente, se materializa a través de la categoría didáctica problema ya que en ella se indica la situación con la que ese sujeto debe interactuar, sin menospreciar los factores subjetivos del que aprende.

La enseñanza a través de problemas asigna a esta categoría didáctica una posición significativa en el proceso de aprendizaje del estudiante que basa su actuación en la búsqueda de todos aquellos recursos que le posibilitan explicar vías de solución para construir así del conocimiento matemático. Por tanto, la formación de las habilidades se contrapone a la idea de aplicar solo metodologías ya aprendidas y contempla todo el proceso en el que el estudiante toma conciencia del qué, por qué, con qué, cómo y hasta dónde del modo de actuación.

CAPÍTULO II. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO REALIZADO A LOS ESCOLARES SELECCIONADOS. PROPUESTA DE PROBLEMAS Y VALIDACIÓN

El diagnóstico pedagógico se asume como un proceso continuo, dinámico, sistémico y participativo que implica efectuar un acercamiento a la realidad educativa con el propósito de conocerla, analizarla y evaluarla desde la práctica misma; pronosticar su posible cambio; así como proponer las acciones que conduzcan a su transformación y concretarlas en la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde esa perspectiva, se aprecia una concepción de diagnóstico pedagógico, completa, abarcadora, actualizada y redimensionada, en tanto, comprende en sí misma, la caracterización, el pronóstico y la estrategia encargada del cambio o transformación del objeto o fenómeno en cuestión. De ahí que, se considera el diagnóstico pedagógico integral como un proceso que permita conocer la realidad educativa, con el objetivo primordial de pronosticar y potenciar el cambio educativo desde un accionar que abarque, como un todo, diferentes aristas del objeto a modificar.

El diagnóstico pedagógico integral se encuentra entre aquellos temas más tratados en el ámbito educacional; pero persisten muchas incongruencias y limitaciones a partir de su propia denominación y su correspondiente puesta en práctica: no se tiene como un proceso continuo y sistemático, se identifica con la caracterización, como si ambos fuesen lo mismo; no se considera que, en sí mismo, contempla una caracterización, un pronóstico o predicción del cambio ni tampoco la proyección de acciones o estrategia para obtener el cambio esperado; por último, lejos de considerarlo con un carácter totalizador, se hace de manera fragmentada, como si el objeto o fenómeno motivo de investigación fuese estudiado por pedacitos y no como una unidad, como un todo que posee varias partes.

Por consiguiente, el diagnóstico, independientemente del contexto de aplicación (individual, grupal o institucional) se dirige fundamentalmente a identificar, el fenómeno estudiado y categorizado, sobre la base de su caracterización general; y a ejercer determinada influencia sobre él, con el propósito de lograr su modificación, ya sea desarrollándolo, consolidándolo o transformándolo.

Las funciones del diagnóstico son de búsqueda, exploración e identificación; reguladora-orientadora y preventiva, interventiva y potenciadora.

2.1 Contexto y ubicación de la problemática a resolver.

2.1.1 Caracterización general de la institución docente.

El conjunto de ejercicios se aplica en el Instituto Politécnico de Informática (IPI) "Armando de la Rosa Ruiz", el cual se encuentra ubicado en la periferia de Sancti Spíritus, municipio cabecera de la provincia que lleva igual nombre, en el kilómetro 378 de la carretera central de la comunidad La Trinchera, Consejo Popular de La Aurora. Se funda por idea de nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en medio de la lucha por la Batalla de Ideas. Tiene una matrícula de 651 estudiantes, dividida en tres grados (primero, segundo y tercer años); todos integran la FEEM, organización que los representa. Son estudiantes que se caracterizan por elevados índices académicos y excelentes resultados docentes; la entrada al politécnico les exige aprobar tres exámenes: Español, Historia y Matemática.

Es un centro interno, con estudiantes becados de los 8 municipios del territorio. Consta de 3 módulos de dormitorios, 16 aulas, una biblioteca (de reducido tamaño en consideración al total de estudiantes) con literatura científica, escolar y recreativa, atendida por tres especialistas. Dispone de laboratorios de Informática que tienen un total de 254 computadoras. Cada laboratorio cuenta con un técnico para su funcionamiento. Hay un teatro con capacidad para 250 personas.

El centro tiene un total de 23 videos y 25 televisores que son atendidos por 1 asesores del Programa Audiovisual quienes reciben mensualmente asesoría y preparación metodológica.

Dispone de un consultorio con 2 salas de ingreso (una para cada sexo) y sus correspondientes servicios sanitarios, baños y un cuarto de curaciones. Tiene el instrumental necesario y un refrigerador para la preservación de medicamentos; se atiende por un médico y una enfermera, los que realizan visitas sistemáticas a las distintas áreas del centro, priorizando los dormitorios, la cocina comedor y los edificios docentes.

Existe, además, un huerto del cocinero donde se cosechan las especias fundamentales para la elaboración de los alimentos, los cuales se preparan utilizando como fuente de combustión el gas, por dos equipos de cocina integrados cada uno, por 9 personas plenamente capacitadas y que periódicamente, reciben asistencia médica y se les realizan exámenes médicos. Todos ellos, con la conducción de un

jefe de cocina comedor. Cuenta con una cocina comedor con capacidad para 250 personas.

El centro tiene diferentes terrenos deportivos, como son dos canchas de voleibol, y baloncesto, una pista de atletismo, así como áreas verdes atendidas por los propios estudiantes. En este último caso, existen lugares del Instituto que no tienen la superficie sembrada con plantas ornamentales y solamente atienden los pastos por los estudiantes de cada grupo.

El Consejo de Dirección de este centro lo integran el director, un vicedirector educativo, tres subdirectores, un secretario docente, seis jefes de departamentos y los representantes de las organizaciones políticas y de masas. El colectivo pedagógico cuenta con un grupo de docentes experimentados con años de trabajo en el propio centro y un grupo amplio de profesores noveles que se han insertado adecuadamente en el Instituto; de ellos, 29 son Profesores Generales Integrales, cada uno con un grupo de 30 estudiantes como máximo. En cada grupo hay una representación de cada municipio y en cada grupo se trata de que haya estudiantes de cada una de las escuelas que aportaron escolares a la institución.

2.1.2 Caracterización de lo sujetos seleccionados como muestra.

La muestra escogida son 15 estudiantes (10 hembras y 5 varones). La edad promedio es de 15 a 16 años. El estado físico y de salud está acorde con la edad, aunque existen algunos padecimientos como: 1 estudiante con enfermedad renal, 1 con enfermedad ósea, 1 hipertenso, 1 alérgico a la penicilina, 1 epiléptico y 3 asmáticos por alergias. El rendimiento académico es bueno, el promedio de notas esta por encima de los 92 puntos, con una buena motivación hacia el estudio. Sostienen excelentes relaciones sociales y comunicativas. Son muy entusiastas.

Las familias a las cuales pertenecen estos estudiantes son heterogéneas, con marcado énfasis en el área urbana (9). El 60 % (9) de los padres tienen nivel universitario o de técnico medio; el 26.7 % (4) son graduados de la enseñanza media o media superior. Su procedencia social es obrera 11 (73,3 %) y campesina 3 (20 %). Las condiciones de las viviendas son evaluadas de buena al ser de mampostería y placa o mampostería y techo de tejas de barro o de fibrocemento.

El 26.7 %(4) de los progenitores son fumadores. Hay 5 estudiantes cuyos padres son divorciados, aunque reciben correcta atención por los mismos, excepto en un caso que repele la presencia del papá. Existen un total de 4 estudiantes (26.7 %) que son

sobreprotegidos por la familia. Todos los núcleos muestran interés por la educación y preparación de sus hijos.

2.2 Valoración del estado inicial de los indicadores.

La valoración cuantitativa del estado inicial de los indicadores en su proyección individual, se exponen en una tabla que aparece en el anexo 6; y la de carácter grupal en cada dimensión y en general sobre el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, en el anexo 7.

Este desglose por indicadores y dimensiones resulta difícil porque, en la práctica, se organizan y tienen lugar en un todo sobre la base de las relaciones que implican estos procesos; pero la necesidad de conocer la situación real como punto de partida para poder proyectar el conjunto de ejercicios con la objetividad que requiere, obliga a establecer ciertos límites entre uno y otro.

Los juicios que a continuación se ofrecen se generan a partir del análisis del cálculo porcentual por frecuencia y la apreciación cualitativa de dichas categorías (o niveles).

El estado de cada dimensión se presenta a continuación:

Cognitiva

La dimensión cognitiva es la más afectada, a pesar de que los escolares seleccionados optan por el Instituto Politécnico de Informática atendiendo a su buen rendimiento académico y a una prueba de ingreso que se les realiza en tres asignaturas, una de ellas, Matemática; sin embargo, el dominio de conocimientos básicos, así como el desarrollo de habilidades no son, aún, las que se requieren. Así lo corroboran los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos; del total (15) de los estudiantes, se encuentran 4 (26,7 %) en el nivel bajo y 8 (53,3 %) en el nivel medio. El resto, 3 (20,0 %) están en el nivel alto. Las dificultades se aprecian en el estado de los siguientes indicadores:

- En la interpretación de la situación problemática que se les presenta, 10 (66,7%) estudiantes no logran realizarlo correctamente. De ellos, 3 (20%), no se dan cuenta de lo que pide el problema, y 7 (46,7%), solo en parte.
- Al establecer la relación de la situación problemática con el algoritmo, 3 (20%), no descubren la vía para la solución del problema; y 8 (53,3%), manifiestan inseguridad en la vía a utilizar para resolver el problema.
- Cuando realizan la modelación de la situación problemática, 4 (26,6%), no saben escribir las variantes de solución y 8 (53,3%) lo hacen, pero con imprecisiones.

- En cuanto a la rapidez para resolver el modelo matemático buscado, 4 (26,6%), no dominan el algoritmo de solución; y 8 (53,3%), lo solucionan con inseguridad.
- Al efectuar la comprobación del resultado con la situación planteada, 6 (40%), no la encuentran o es ilógica; y 6 (40%), encuentran la respuesta, pero esta no se corresponde con la situación planteada, a pesar de que está entre los parámetros lógicos.

Motivacional

El nivel de motivación determina, en gran medida, la situación anterior que se presenta en el aspecto cognitivo. De ahí, que se aprecie cierta aproximación en la información obtenida. Independientemente de que las condiciones de vida y de exigencias en este tipo de politécnico, favorecen el deseo y el interés de los estudiantes por el estudio en general, los datos demuestran la falta de estímulo para comprometerse en la solución de los problemas. Del total de ellos, 10 (73,3%), se ubican en los niveles bajo y medio; solo (5/33, 3%), se pueden evaluar en el nivel alto. De esto, se infiere que las causas que pueden influir están asociadas a los métodos utilizados en grados anteriores para aprender a resolver problemas; por otra parte, los problemas que se proponen en la bibliografía que está al alcance de los estudiantes, son poco variados y corresponden a un mismo algoritmo de solución.

Las principales deficiencias se evidencian en los indicadores referidos al gusto, el interés, al entusiasmo y a la participación en la solución de problemas.

De lo que se derivan los siguientes resultados:

- 3 estudiantes, (20%), no manifiestan satisfacción por resolver problemas matemáticos; y 7 (46,7), lo manifiestan solo por resolver algunos tipos de problemas.
- 2 estudiantes, (13,3%), no muestran interés por resolver ningún problema y 8 (53,3%) solo muestran interés por resolver algunos.
- 2 estudiantes, (13,3%) no se muestran animados por la obtención de resultados; 7 (46,7%), se manifiestan poco animados.
- 3 estudiantes, (30%) en la participación durante las tareas propuestas participan de manera impuesta y 5 (33,3%) de manera dirigida.

Actitudinal

Lo volitivo-conductual se refiere, en lo fundamental, al valor y la significación que cobra para los estudiantes la solución de los problemas; y en esto juega un papel esencial el comportamiento que se presenta en las dimensiones anteriores; la información recopilada denota la necesidad de seguir influyendo sobre ellos para alcanzar niveles superiores de desarrollo. Los datos procesados reflejan que el mayor porcentaje de los estudiantes (11/ 73,3 %) se ubican en los niveles bajo y medio; el resto (4/ 26,7%) están en el nivel alto. Un análisis más particularizado de los indicadores, reafirma dónde se localizan las principales debilidades en esta dimensión:

- En la voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas 3 (20%) no muestran constancia y esfuerzo; y 7 (46,7%), solo en ocasiones.
- En la disciplina durante la resolución de los problemas planteados 2 (13,3%) nunca son metódicos; y 8 (53,3%), no siempre lo son.
- En el establecimiento de relaciones grupales en función de brindar y recibir ayuda, 4 (26,7%), no ofrecen ayuda nunca; y 5 (33,3%) sí la ofrecen, pero cuando se les solicita.
- El lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz) 1 (6%) refleja siempre indiferencia al enfrentarse a la solución; y existen 8 (53,3%) que, en ocasiones, no se manifiestan con desgano. Hay otras expresiones, como el rechazo, que también aparecen en estos estudiantes por momentos.

La expresión sistémica y dinámica de estas tres dimensiones en su comportamiento individual y grupal, a partir de la información acumulada en la indagación inicial, permiten ubicar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas de los estudiantes en los niveles bajo, 3 (20,0 %); y medio 6 (40, 0 %); en el alto ,6 (40,0 %).

En correspondencia con el análisis realizado sobre los resultados del diagnóstico se proyecta en los ejercicios en la modalidad de problemas, que contribuye a mejorar la situación existente en los estudiantes, sobre todo, en los que más afectados están en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

2.3 Fuentes y documentos que sustentan el conjunto de ejercicios elaborados.

1. Objetivos estatales del MINED.
2. Programas de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional
3. Planes de estudios por enseñanzas y grados.
4. Guías metodológicos para la enseñanza de la Matemática en el Sistema de Educación en la escuela cubana actual.
5. Guías metodológicos de la enseñanza de la Matemática en la Educación Técnica y Profesional.
6. La Matemática dentro de las prioridades de MINED para la Enseñanza Media Superior.
7. Los libros de texto de la Enseñanza Secundaria y Técnica y Profesional.
8. Programa audiovisual.
9. Programa de Informática.
10. Estrategia de la Educación Técnica y Profesional.
11. Trabajos de investigadores de este tema

2.4 Objetivos generales del conjunto de ejercicios.

1- Demostrar una concepción científica del mundo y una cultura político-ideológica a partir del modo en que se argumentan los contenidos matemáticos, la consecuencia con que se sostienen los principios de la batalla de ideas y las ideas de Martí, el Che y Fidel; la forma en que se defienden las conquistas del socialismo cubano; y la profundidad con que se rechaza el capitalismo y el poder hegemónico del imperialismo yanqui. (a cumplir por los profesores)

2- Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país; la aplicación de procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo; y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la estadística descriptiva, la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría.

3- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional y mundial; y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos, y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y

actitudes, que les permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

4- Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que les permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelven.

5- Exponer argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemática, como base para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de la actividad futura.

2.5 Requerimientos que sustentan los ejercicios elaborados.

- Reintroducción sistemática de los contenidos básicos que aprenden desde preescolar hasta el primer año.
- Presentación de ejercicios que alternan sin atender a contenidos prefijados.
- Exigencia al estudiante un nivel mayor de razonamiento atendiendo a los diferentes niveles de desempeño, desde el reproductivo hasta el creativo.
- Vinculación de los contenidos de los problemas con situaciones de la vida cotidiana del escolar.
- Atención diferenciada a los estudiantes.
- Seleccionar y elaborar problemas teniendo en cuenta un grupo de temáticas que se corresponden con los intereses, vivencias, necesidades de los estudiantes; además de otros temas que se considera importante trabajar en estas edades, como parte de su cultura general e integral: problemas relacionados con la propia matemática; con la economía personal o nacional; que promuevan el ahorro de recursos escasos; situaciones relacionadas con la defensa nacional; la agricultura; vida estudiantil; deporte; vida diaria; de temas ecológicos, salud, transporte, desarrollo científico.
- Utilización de los problemas como ejercitación, sistematización y para las propias clase, previa selección.

2.5.1 Requerimientos fundamentales que debe tener en cuenta el profesor de Matemática para el desarrollo de habilidades.

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso de las acciones (Matemáticas).
- Garantizar el carácter plenamente activo, consciente, de este proceso de aprendizaje: la esencia de la habilidad está dada precisamente por el hecho de que el sujeto sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos, y de llevarlos a la práctica en correspondencia con los objetivos y condiciones de la tarea. La actividad que se produce exige, por lo tanto, la clara comprensión de los fines perseguidos.
- Llevar a cabo el proceso de formación gradual, programada. La formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que las caracterizan como habilidad. Como resultado del proceso y de su debida estructuración, las acciones cobran un alto nivel de asimilación y generalización, transcurren de forma más abreviada y el sujeto adquiere un considerable grado de dominio de las mismas.

2.6. Propuesta de ejercicios en la modalidad de problemas.

- 1) En un trabajo voluntario, en saludo a las actividades por el 26 de julio en Cabaiguán, el cuadrado de la cantidad de participantes aumentados es 768 personas es igual a 64 veces el número de participantes. ¿Cuántos participantes están aportando sus esfuerzos en saludo a tan distinguida conmemoración”
- 2) Regocíjense los monos
divididos en dos bandos:
su octava parte al cuadrado
en el bosque se solaza.
Con alegres gritos, doce
Atronando el campo están
Sabes ¿cuántos monos hay
en la manada en total?
- 3) Si 85 cm de alambre valen 40 ctvs, ¿cuánto valen 3 dam 6 dm?

- 4) ¿Cuánto costará, a \$85 el área, un terreno rectangular de 2 hm 75 m de largo por 4,08 dam?
- 5) ¿Cuántas losas cuadradas de 20 cm de lado serán necesarias para pavimentar una sala de 12 m de largo por 10 m de ancho?
- 6) La distancia entre Ciudad de la Habana y Santa Clara es de 280 km. Un camión sale de Ciudad de la Habana hacia Santa Clara con una velocidad de 40 km/h, al mismo tiempo otro camión sale de Santa Clara hacia Ciudad de la Habana con una velocidad de 60 km/h. ¿A qué distancia de Ciudad de la Habana se encontrarán y cuánto tiempo tardarán en encontrarse?
- 7) La novena etapa de la vuelta ciclística a Cuba, corrida entre las ciudades de Santa Clara y Cienfuegos, tuvo tres metas intermedias: Ranchuelo, Cruces y Abreus. Al llegar a Cruces se había recorrido el doble de la distancia recorrida hasta Ranchuelo disminuida en 1 km y aun faltaban 64 km para llegar al poblado de Abreus situado en el km 97 de la etapa.
- a. ¿A cuántos kilómetros de Santa Clara se ubicó la meta volante de
Ranchuelo?
- b. Si un ciclista mantiene una velocidad constante de 30 km/h, en qué tramo se encuentra cuando hayan transcurrido 145 minutos de iniciada la carrera.
- 8) En un viaje de 930 km en bicicleta, un joven recorrió en los dos primeros días la misma distancia, el tercer día solo pudo recorrer la mitad de lo recorrido el día anterior y el cuarto, la tercera parte de lo recorrido el tercer día. Antes de proseguir el viaje, el quinto día, se sorprende cuando vio que solo le quedaba por recorrer 5,0 km y 200 m. ¿Qué distancia recorrió diariamente?
- 9) En un grupo de tercer año del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus todos sus estudiantes eligieron en la primera opción una carrera de los grupos de humanidades, ciencias técnicas o ciencias naturales, comportándose las cifras de este modo: El 20% de la matrícula optó por carreras de humanidades, las 3/4 partes del resto de los estudiantes prefirieron carreras técnicas, mientras que 8 estudiantes optaron por ciencias naturales.
- a. Halla la matrícula del grupo.
- b. ¿Cuántos estudiantes optaron por las carreras técnicas en la primera

opción?

10) Un estudiante del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus tiene 80 puntos como promedio en tres evaluaciones de una asignatura. En la segunda evaluación alcanzó 40 puntos menos que en la primera y en la tercera obtuvo el doble que en la segunda.

- a. ¿Cuánto obtuvo en cada evaluación?
- b. ¿Qué porcentaje representan los puntos obtenidos en la tercera evaluación con respecto al total de puntos?

11) El 20% de los estudiantes Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus practican atletismo, $\frac{1}{4}$ del resto practican baloncesto y los 90 restantes natación.

- a. ¿Cuántos estudiantes tiene la escuela?
- b. ¿Qué porcentaje de los estudiantes practican baloncesto?

12) La asistencia del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus en un día se comportó al 96,4%. La novena parte de los que asistieron están en labores de limpieza, el 75% del resto están en clases y los 60 restantes fueron movilizados para la papa.

- a. ¿Cuántos estudiantes están en clases?
- b. ¿Cuál es la matrícula de la escuela?

13) De un triángulo isósceles se conoce que si tuviera 2,0 cm más de base, entonces fuera un triángulo equilátero. Determine la longitud de sus lados sabiendo que su perímetro es 34 cm.

14) Dairy pierde el 25% del dinero que tenía. Después gana $\frac{2}{3}$ de lo que le quedaba, le regala 8 pesos a su hermano y se percata que tiene 2 pesos más de lo que tenía al principio. ¿Cuánto dinero tenía Dairy?

15) Danay se propuso darle cierta cantidad de vueltas a una pista de atletismo. El lunes corrió la quinta parte de las vueltas que se propuso, el martes corrió el 40% del resto y el miércoles corrió 10 vueltas. ¿Cuántas vueltas a la pista se propuso, si incumplió en dos vueltas?

16) En un trabajo voluntario Luis recogió una caja de tomate más que Tony y Carlitos recogió tres cajas menos que Luis.

- a. Determine cuántas cajas recogió cada uno, si entre todos recogieron 26 cajas.

- b. Si cada caja de tomate tiene 60 libras y cada libra se vende a \$1.50. ¿Cuánto se recauda al vender los tomates, teniendo en cuenta que se echó a perder el 5 % de los tomates?
- 17) Dentro de 15 años Oscar tendrá el doble de la edad que tenía hace 10 años.
- a. ¿Qué edad tiene Jorge?
- b. ¿Cuántos años tiene su prima Digna, si la edad de esta excede en 3 años a la quinta parte de la edad de Oscar?
- 18) Un estudiante del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus obtuvo 23 puntos en tres evaluaciones. En Español obtuvo 2 puntos menos que en Matemática y en Física 1 punto más que en Matemática. ¿Cuál fue la nota alcanzada en cada asignatura?
- 19) Vivian tiene el triplo de los lápices que tiene Juan y entre los dos tienen 64. ¿Cuántos lápices tienen cada uno?
- 20) Alexander y Julio cortaron entre los dos 700 @ de caña. Si Alexander cortó $\frac{3}{4}$ de lo que cortó Julio. ¿Cuántas @ cortó cada uno?
- 21) En un rectángulo el largo es 5,0 cm más que el ancho y su perímetro es 22 cm. Determine sus dimensiones.
- 22) Un bosque está sembrado de Pinos, Cedros y Eucaliptos. La cantidad de Pinos representa la mitad del total de árboles y los Cedros son la tercera parte del resto. Determina la cantidad de árboles de cada tipo, si se conoce que de Eucaliptos hay 120 árboles.
- 23) El promedio de las edades de tres personas es de 26 años. El duplo de la edad del menor excede en 4 años a la mayor y cuando el menor nació el del medio tenía 10 años. ¿Cuántos años tiene cada uno?
- 24) De un tonel lleno de agua se saca primero el 25% del agua que contiene, posteriormente la quinta parte y luego $\frac{1}{8}$ del resto quedando en el tonel 3081 litros. ¿Cuántos litros de agua contenía el tonel?
- 25) Después de haber vendido el martes el 40% de los sacos de papas recibidos el lunes en un supermercado, el miércoles se vendieron una cantidad equivalente a $\frac{2}{3}$ del resto y al abrir el jueves aún quedaban 18 sacos por vender.
- a. ¿Cuántos sacos recibieron en este supermercado el lunes?

- b. ¿Si en cada saco vienen 80 libras y el precio por libra a la venta es de 30 centavos. ¿Cuánto deberá entregar la administración a la empresa como mínimo, si es aceptable solo una pérdida de un 5%?
- 26) De dos ángulos adyacentes se conoce que el doble del menor excede en 45° al mayor. Halla los ángulos.
- 27) La suma de las edades de tres personas es 88 años. La mayor tiene 20 años más que la menor y la del medio tiene 18 años menos que la mayor. Halla las edades de cada uno.
- 28) Un trabajador del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus, gasta la mitad de su sueldo mensual en el alquiler de la casa y en la alimentación de su familia y $\frac{3}{8}$ del sueldo en otros gastos. Al cabo de 15 meses ha ahorrado \$300. ¿Cuál es el sueldo mensual?
- 29) De los obreros de una fábrica las $\frac{2}{7}$ partes terminaron la jornada laboral a las 4:30 pm. El 75% del resto terminaron a las 5:00 pm y los 25 restantes se quedaron hasta las 6:00 pm.
- a. ¿Cuántos obreros tiene la fábrica?
- b. ¿Cuántos se fueron a las 4:30?
- c. ¿Qué porcentaje de los obreros se fue a las 5:00 pm?
- 30) Un hombre tiene que ir de una ciudad a otra. Recorrió las $\frac{2}{9}$ partes del recorrido en camión, de lo que le quedaba recorre $\frac{5}{8}$ en tren y el 25% en ómnibus, quedándole aún por recorrer 8,4 km.
- a. ¿Cuántos kilómetros recorrió en camión, cuántos en tren y cuántos en ómnibus?
- b. ¿Qué porcentaje de la distancia entre las dos ciudades recorrió en tren?
- 31) En una competencia de ciclismo el primer día se recorre la quinta parte del total, el segundo día se recorre el 60%, el tercer día se recorre las $\frac{3}{4}$ partes del resto y el cuarto día los 30 km que faltan.
- a. ¿Cuántos Km recorrió cada día?
- b. ¿Qué porcentaje del recorrido total se hizo el último día?
- 32) Compré un carro, un carretón y un caballo por \$77000. El precio del caballo excede en \$7000 al del carretón y el precio del carro es el quintuplo del caballo. ¿Cuánto pagué por cada uno de ellos?

- 33) Un estudiante del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus se propone leer un libro en un fin de semana. El viernes lee la quinta parte de las páginas, el sábado el 40% y el domingo la mitad de las páginas que le faltaban. ¿Cuántas páginas tiene el libro si le quedaron 40 páginas por leer?
- 34) Los lados de un triángulo están dados por las expresiones $x+4$; $2x+1$ y $x+7$ respectivamente. Si su perímetro es 24 cm. ¿Cuánto mide cada lado? Clasifica el triángulo según sus lados.
- 35) En un rectángulo el largo excede al ancho en 8 unidades y su perímetro es 64 unidades. Calcula el área del rectángulo.
- 36) El precio de un artículo fue rebajado el 20%, a continuación, el nuevo precio le rebajaron el 15%; por fin, después del recálculo se efectuó otra rebaja del 10%. ¿A qué porcentaje fue rebajado el precio inicial?
- 37) En el torneo NORCECA de voleybol femenino que se celebró en el mes de Diciembre del 2007 en la ciudad de Monterrey, México; el equipo cubano debutó con victoria de 3 tiempos a 0 frente al equipo de Canadá, con los siguientes marcadores en cada tiempo: (25 - 20), (25 - 23) y (25 - 23). La principal anotadora por el equipo cubano fue Zoila Barros, le siguieron Nancy Carrillo y Yumilka Ruiz, las que anotaron, cada una, un punto menos que Zoila y le siguió Rosir Calderón que anotó dos puntos menos que "la Barros". Si entre las cuatro anotaron el 64% de los puntos del equipo, ¿cuántos puntos anotaron cada una de estas atletas?
- 38) Si Anetti le diera 3 lápices a Ramón, ambos tendrían la misma cantidad. Pero si Ramón le diera 3 lápices a Anetti, entonces Ramón tendría el 25% de los lápices de Anetti. ¿Cuántos lápices tienen entre los dos?
- 39) Boris tiene 73 bolas en dos bolsas. Las dos terceras partes de las bolas de la bolsa que más tiene exceden en 7 al 50% de las bolas de la otra. ¿Cuántas bolas tienen cada bolsa?
- 40) La diferencia entre dos números es 9 y se conoce que el menor excede en tres a la mitad del mayor.
- Halla la razón entre el menor y el mayor.
 - ¿Cuál es el promedio entre los dos números?
- 41) En una competencia de tiro en el Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus, en la primera etapa la relación de los puntos obtenidos por los equipos A y B es de 10:13. Si en la segunda etapa el equipo A

acumula 10 puntos más y el B acumula 4 puntos más, entonces estarían empatados.

¿Cuántos puntos anotó cada equipo?

42) La empresa eléctrica tiene extendida una línea de transmisión de alambre de cobre de un peso total de 2 240 kg. Instala una segunda línea de 2 400 m más extensa con 12 kg menos de peso por km, por lo cual, pudo instalar una totalidad de peso de alambre igual al que empleó en la primera instalación. Calcula la longitud total de línea instalada.

43) El tercer año de una facultad de Ciencias Médicas está compuesto por estudiantes cubanos y extranjeros. La tercera parte de los cubanos y la mitad de los extranjeros suman 108 estudiantes, se sabe que el duplo de los cubanos excede en 16 a los extranjeros.

a. ¿Cuántos jóvenes estudian en dicha facultad?

b. ¿Cuántos son latinoamericanos si representan el 65% de los extranjeros?

44) En una competencia de ortografía en el Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus, el triplo de cada puntuación alcanzada por dos estudiantes A y B suma 99,9 puntos. Si los obtenidos por el estudiante A representan el 85% de los obtenidos por el estudiante B, ¿qué porcentaje obtuvo cada estudiante si el 100% es 20 puntos?

45) En el librero de Elio estudiante del primer año del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus, hay 7 libros de Matemática por cada libro de novelas. Si al 25% de la cantidad de libros de Matemática se le adiciona 6, es como si el triplo de la cantidad de libros de novelas se disminuyera en 4.

a. ¿Cuántos libros de cada uno de estos tipos hay en el librero de Elio?

b. Halla la cantidad de libros que tiene el librero de Elio si entre los Matemática y las novelas representan el 40%.

46) En el Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus el 25% de los estudiantes que practican baseball sumado con la tercera parte de los que practican natación, hacen un total de 20 atletas. La cantidad de nadadores representa el 75% de los peloteros.

a. ¿Cuántos estudiantes practican cada uno de estos deportes?

b. ¿Cuántos estudiantes habría que captar para que la cantidad que practican natación sea el doble de los que practican baseball?

- 47) En un taller había un total de 120 piezas de dos tipos. Una empresa adquirió la mitad de las piezas del tipo A y tres cuartos de las piezas del tipo B: Si lo que quedó en el taller es el 40% de las piezas que habían inicialmente. Calcula cuántas piezas de cada tipo tenía el taller al principio.
- 48) Halla un par de números naturales que suman 52 y cumplen la siguiente propiedad: Si se divide el cuádruplo del mayor de ellos por el menor se obtiene cociente 13 y resto 4.
- 49) En un número de tres cifras la suma de ellas es 14. La suma del triplo de las cifras de las centenas con la cifra de las unidades es igual a la cifra de las decenas. Si al número de le adiciona 99 entonces el nuevo número tiene las mismas cifras pero en orden inverso. ¿Cuál es el número?
- 50) Tres recipientes de diferente capacidad, completamente lleno, contiene 120 litros de ácido sulfúrico. Si se utilizan dos recipientes grandes y uno mediano, el contenido así envasado supera en 20 litros al cuádruplo de la capacidad del recipiente menor, pero si se utilizan dos pequeños y uno mediano, es igual que utilizar dos grandes. ¿Cuál es la capacidad de cada recipiente?
- 51) Antonio y Mailin pertenecen al grupo de informática 1 del Instituto Politécnico "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus que, durante una semana, recopilaron libros usados para donarlos a un Hogar de Ancianos. Antonio consiguió 8 libros más que Mailin. El día de la donación Antonio le entrega 2 de sus libros a Mailin y de esta forma ella llegó a donar una cantidad igual al 80% de los que donó él. ¿Cuántos libros donó cada joven al Hogar de Ancianos?
- 52) La longitud del lado mayor de un rectángulo excede al ancho en 8,0 m. Si cada dimensión se disminuye en 3,0 m, entonces el área disminuye en 57 m. El perímetro del rectángulo es:
- a) __ 22 m b) __ 28 m c) __105 m d) __ 44 m
- 53) En una UBPC de producción agropecuaria se sembraron 40,5 hectáreas más de ajo que de cebolla. Al terminar la recolección de las $\frac{3}{5}$ partes de las hectáreas de ajo y el 30% de las hectáreas de cebolla se concluyó que se había recolectado un total de 97,2 hectáreas. ¿Cuántas hectáreas de ajo y de cebolla fueron sembradas en la UBPC?

54) En una UBPC de producción agropecuaria hay 528 reses que se quieren poner a pastar en dos parcelas, una de 15 ha y otra de 33 ha de modo que haya en cada parcela el mismo número de cabezas de ganado por hectárea. ¿Cuántas reses deben poner en cada parcela?

55) Una brigada tiene un plan de extraer 8000 m^3 de mineral. Al realizar un análisis de los recursos que posee comprueban que pueden cumplir el plan 8 días antes de lo previsto y para lograrlo es necesario extraer 50 m^3 más cada día. Determina en cuántos días debían terminar de acuerdo a lo previsto inicialmente y en cuánto lo terminaron después de un uso más racional y eficiente de los recursos.

¿En qué porcentaje aumentó la productividad de extracción diaria?

56) Dos grupos de estudiantes del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus están recogiendo papas. Al inicio de la jornada se le entregó a cada uno cierta cantidad de sacos vacíos. La tercera parte de los sacos entregados al grupo B excede en 4 a la cuarta parte de los entregados al grupo A. Al terminar la sesión de campo, entre los dos grupos lograron llenar todos los sacos pero el grupo A, llenó 30 sacos menos que los que le habían sido entregados y la cantidad de sacos que logró llenar el grupo B excede en dos al duplo de los que llenó el grupo A. ¿Cuántos sacos vacíos se entregaron al inicio de la jornada a cada grupo?

57) En los dos últimos años los Ministerios de la Agricultura y de la Azúcar instalaron, para el abasto de agua a la ganadería, 1016 equipos entre molinos de viento y bombas de bajo consumo. El número de molinos excede en 86 al cuádruplo de las bombas instaladas.

a. ¿Cuántos equipos de cada tipo fueron instalados por estos dos Ministerios en los últimos dos años?

b. ¿Qué porcentaje del total de equipos instalados representan los molinos de vientos?

58) Dos estudiantes del Instituto Politécnico de Informática "Armando de la Rosa Ruiz" de Sancti Spíritus en una UBPC recolectaron durante tres días de trabajo un total de 104 cajas de tomates. Si el estudiante más productivo cediera al otro el 20% de las cajas recolectadas por él, entonces ambos tendrían la misma cantidad de cajas recolectadas.

a. ¿Cuántas cajas de tomates recolectó cada estudiante?

b. ¿En qué porcentaje superó la recolección de uno de los estudiantes la del otro?

59) La empresa papelerera de Jatibonico vende a las librerías (al por mayor) dos tipos de cuadernos de notas: el primer tipo de cuaderno a \$ 0,50 y el segundo a \$ 0,70. La empresa recibe un pedido de 500 cuadernos y junto a éste un cheque por \$ 286,00 que cubre completamente los gastos. Si el pedido no menciona la cantidad de cada tipo de cuadernos, ¿cómo la empresa papelerera debe realizar la entrega? ¿A qué precio debe vender la librería todos los cuadernos que compró a \$0,50 para obtener una ganancia del 20%?

60) En un almacén hay 24 recipientes entre latas y frascos. Usando todos los frascos se pueden envasar 35 L de pintura y esta misma cantidad se puede envasar usando todas las latas. Todas las latas tienen igual capacidad, en este caso 1 L más que los frascos, que también son de la misma medida. ¿Cuántos recipientes de cada tipo hay en el almacén y cuál es la capacidad correspondiente?

61) Una UBPC de producción agropecuaria sembró 35,6 hectáreas entre hortalizas y viandas. Por causa de las plagas se afectaron 6,0 ha de hortalizas las cuales fueron demolidas y utilizadas para incrementar las viandas y los pastos en 4,0 y 2,0 hectáreas respectivamente. Ahora en la UBPC las tierras dedicadas a viandas duplican a las sembradas de hortalizas y los pastos se incrementaron en 1,67%. ¿Qué cantidad de tierra había dedicado la cooperativa a hortalizas, viandas y pastos?

62) En las pasadas elecciones del poder popular realizadas en nuestro país, en una circunscripción asistió a las urnas el 96% del total de electores. En dicha circunscripción fueron propuestos tres candidatos, María, Luís y José. Al realizar el conteo, se comprobó que todos los votos emitidos fueron válidos, que María obtuvo las dos quintas partes del total de votos, que Luís obtuvo 120 votos más que José y que María obtuvo el doble de los votos obtenidos por José.

a. ¿Cuántos votos fueron válidos en esa circunscripción?

b. ¿Cuántos electores tenía esa circunscripción?

63) Las tres cifras de un número suman 13. Si del número se resta 270 se obtiene otro número de tres cifras en el cual resultan intercambiadas la cifra de las centenas y de las decenas, pero se conserva la cifra de las unidades. El número de dos cifras formado por la cifra de las decenas y la de las unidades del número original es igual a 6 veces la cifra de las centenas. ¿Cuál es el número?

64) Una de las obras que se construyeron para los Juegos Olímpicos de Beijing 2008 es abastecida de arena por camiones de $8,0 \text{ m}^3$ y $4,5 \text{ m}^3$ de capacidad. Si en un día

llegaron 33 camiones que transportaron 187 m^3 de arena. ¿Cuántos viajes de cada tipo llegaron a la obra ese día?

65) Un terreno rectangular tiene 30 m de ancho y 50 m de largo. ¿En cuántos metros debe disminuirse el ancho y en cuántos aumentarse el largo para que el perímetro aumente en 30 m, sin cambiar el área?

66) Dos fábricas debían producir entre ambas, según sus respectivos planes de producción, 360 bicicletas. La primera de ellas cumplió su plan al 112% y la segunda al 110% y entre las dos produjeron 400 bicicletas.

a. ¿Cuál era el plan de producción de cada fábrica?

b. ¿Cuántas bicicletas produjo cada fábrica?

67) Una UBPC con cierta cantidad de dinero puede comprar 6 sacos de fertilizantes y 15 de semillas, o 12 sacos de fertilizantes y 1^o de semillas. Si los sacos de semillas valen \$10,00 más que los de fertilizantes:

a. ¿Qué precio tienen los sacos de semilla y cuál los de fertilizantes?

b. ¿De cuánto dinero dispone la UBPC?

68) En cierto país, el precio que hay que pagar por enviar un telegrama se calcula de la siguiente manera: Si el telegrama tiene 10 palabras o menos se paga un precio fijo. Si tiene más de 10 palabras, entonces se paga el precio fijo (por las primeras diez palabras) más una cierta cantidad extra por cada palabra adicional. Un telegrama de 15 palabras cuesta 11, 65 pesos y un telegrama de 19 palabras cuesta 14, 57 pesos. ¿Cuál es el precio fijo y cuál es la cantidad extra por cada palabra adicional?

69) En un centro deportivo hay 400 atletas varones más que hembras. Se decidió trasladar para otro centro al 70% de los varones y al 20% de las hembras, quedando en el centro inicial 100 hembras más que varones. ¿Cuántos atletas de cada sexo se quedaron en el centro deportivo?

70) Una empresa de la industria electrónica produce teclados y pantallas para calculadoras gráficas en dos plantas: en la A y en la B. En la planta A se fabrican 14 teclados y 9 pantallas por hora y en cada jornada de 8 horas se desechan como promedio 2 teclados y 2 pantallas. En la planta B, de más moderna tecnología, se producen 55 teclados y 55 pantallas por hora. ¿Cuántas jornadas de 8 horas deben trabajar cada planta para que conjuntamente produzcan 1210 teclados y 1090 pantallas?

71) En una UBPC se plantaron 2 caballerías más de papas que de boniatos. Después de una semana de trabajo en la recolección, los trabajadores de la UBPC verificaron que aun quedaba por recoger el 21% de la plantación de papas y el 75% de la de boniatos, lo que implicaba que faltaba por recoger 3,9 caballerías más de boniatos que de papas. ¿Cuántas caballerías de cada cultivo se habían plantado?

72) Entre dos Institutos Politécnicos Agropecuarios había a principios de curso 62 estudiantes de tercer año que manifestaron interés por estudiar carreras pedagógicas. A mediados de curso, el número de interesados en el Instituto Politécnico Agropecuario 1 se incrementó en un 20%, y en el Instituto Politécnico Agropecuario 2, en un 25%, de modo que entre ambos centros hay ahora 76 estudiantes que desean estudiar una carrera pedagógica. ¿Cuántos estudiantes de tercer año aspiran en estos momentos a una carrera pedagógica en cada escuela?

73) En el pasado campeonato nacional de pelota en nuestro país, después que cada equipo había celebrado la misma cantidad de juegos, los jugadores A y B habían conectado la mayor cantidad de jonrones, en ese orden. El triplio de los jonrones conectados por B era superior en 16 al duplo de los conectados por A. Si el cuadrado de los jonrones conectados por B lo dividimos por los conectados por A, el cociente es 20 y el resto es 16. ¿Cuántos jonrones conectó cada jugador?

74) Dos camiones distribuyeron cierta cantidad de materiales, de modo que cada uno transportó la mitad. El primer camión realizó 17 viajes, transportando siempre el máximo de su capacidad, excepto en el último viaje que solo utilizó el 50% de su capacidad. El segundo camión dio un viaje más y en cada viaje transportó una tonelada menos que la capacidad máxima del primer camión. ¿Cuántas toneladas de materiales transportaron entre los dos camiones?

75) En la UBPC de Banao en Sancti Spiritus de producción agropecuaria se sembraron 40,5 hectáreas más de ajos que de cebolla. Al terminar la recolección de las $\frac{3}{5}$ partes de las hectáreas de ajo y el 30% de las hectáreas de cebolla se concluyó que se había recolectado un total de 97,2 hectáreas ¿Cuántas hectáreas de ajo y de cebollas fueron sembradas en la cooperativa?

76) En un Instituto Politécnico en el Campo participaron en el curso anterior todos sus estudiantes en la Brigadas Estudiantiles de Trabajo. Si la cantidad de hembras participantes excedió en 70 al 40% de la cantidad de varones, y la razón entre la cantidad de hembras y varones es 3:4. ¿En cuánto supera la cantidad de varones a la

cantidad de hembras?

77) Dos brigadas de estudiantes de un Instituto Politécnico de Economía se propusieron recoger conjuntamente en un día 280 cajas de tomates. Después de terminar la jornada de la mañana, la Brigada 1 había recogido las dos quintas partes de lo que se propuso y la Brigada 2 el 60%, quedando por recoger entre las dos 142 cajas. ¿Cuántas cajas de tomates le faltan por recoger a cada brigada en la jornada de la tarde para completar el total de cajas que se propusieron?

78) Entre dos estudiantes resolvieron en un día 50 ecuaciones lineales. El 75% de las resueltas por el más rápido excede en 10 a la mitad de las resueltas por el otro.

a. ¿Cuántas ecuaciones resolvió cada uno?

b. ¿Qué porcentaje representan las ecuaciones resueltas por el más rápido con relación al total de ecuaciones?

79) Leonardo tiene 73 bolas en dos bolsas. Las dos terceras partes de las bolas de la bolsa que más tiene exceden en 7 al 50% de las bolas de la otra. ¿Cuántas bolas tienen cada bolsa?

80) La diferencia entre dos números es 9 y se conoce que el menor excede en tres a la mitad del mayor.

a. Halla la razón entre el menor y el mayor.

b. ¿Cuál es el promedio entre los dos números?

81) En una competencia de tiro, en la primera etapa la relación de los puntos obtenidos por los equipos A y B es de 10:13. Si en la segunda etapa el equipo A acumula 10 puntos más y el B acumula 4 puntos más, entonces estarían empatados. ¿Cuántos puntos anotaron cada equipo?

82) Se tiene un rectángulo de 86 m de largo y 250 dm de ancho. Calcula su perímetro y su área.

83) La suma de las cifras de un número menor que 100 es 9. Si al número se le resta 27, las cifras se invierten. Halla el número.

84) En un grupo hay 2 hembras más que varones. Se conoce que el 25% de las hembras más el 50% de los varones es igual al número de hembras disminuido en 5.

a. ¿Cuál es la matrícula del grupo?

b. Si en una pregunta escrita se presenta el 90% de la matrícula y aprueban 18. ¿Qué porcentaje de promoción se obtuvo?

85) En un cine entran 120 personas entre niños y adultos. Los niños pagan 50 centavos y los adultos \$1.00. ¿Cuántos niños y cuántos adultos entraron al cine si en total se recaudó \$80?

86) Se tienen 135 pesos en 33 billetes de a \$5.00 y de a \$3.00. ¿Cuántos billetes son de a \$5.00 y cuántos de a \$3.00?

87) En un aula el número de varones es la tercera parte de las hembras. Si ingresan 20 varones y dejan de asistir 10 hembras entonces habrán 6 varones más que hembras. ¿Cuál es la matrícula del grupo?

88) Seis libras de café y 5 de azúcar cuestan \$2.27 pero 5 libras de café y 4 de azúcar a los mismos precios cuestan \$1.88. Halla el precio de una onza de café y de un quintal de azúcar.

89) La diferencia de edad de un profesor y su estudiante es de 30 años. La edad del profesor menos 5 años es igual al doble de la edad del estudiante más 10 años. Determina la edad de cada uno.

90) En un corral hay gallinas y cerdos. Si en total hay 52 patas y 19 cabezas. ¿Cuántas gallinas y cuántos cerdos hay?

91) Las costas de Cuba tienen una longitud total de 5746 Km. El triplo de la longitud de la costa sur excede en 1193 Km. al duplo de la longitud de la costa norte. ¿Cuál es la longitud en Km. de cada una de las costas?

92) El crecimiento de un feto de más de 12 semanas, se puede calcular aproximadamente mediante la fórmula $L = 1,53 t - 6,7$; en la cual L es la longitud en cm y t el tiempo en semanas.

La longitud prenatal puede determinarse en la vida práctica, mediante ultrasonido. Entonces, el tiempo aproximado en semanas, de un feto cuya longitud mide 28 cm es:

- a) 2,3 semanas b) 14 semanas c) 23 semanas d) 28 semanas

93) En 1984, al perforar el pozo más profundo del mundo, en la extinta URSS, se encontró que la temperatura, a x kilómetros de profundidad de la Tierra estaba dada por:

$$T = 30 + 25(x - 3) \quad (3 \leq x \leq 15)$$

¿A qué profundidad la temperatura es de 200 °C?

94) Un método aproximado para convertir una temperatura en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) a grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) es aplicar la temperatura en $^{\circ}\text{C}$ y añadir 30. De acuerdo con la información anterior, escriba una fórmula para expresar $^{\circ}\text{F}$ en términos de $^{\circ}\text{C}$.

Sabiendo que la fórmula exacta es: $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}$.

- a) Encuentra el valor en $^{\circ}\text{C}$ para el cual ambas fórmulas dan el mismo resultado.
- b) Encuentra para este valor en $^{\circ}\text{C}$, el valor en $^{\circ}\text{F}$.

95) La diferencia entre las longitudes de las bases de un trapecio es de 2,0 dm, su altura mide 40 cm y el número que expresa su área es igual al triplo del número que representa la longitud de la base mayor aumentada en la longitud de la altura.

Hallar la razón r ($r < 1$), entre las longitudes de las bases.

96) A una exposición de arte literario, que se desarrolla con motivo de recaudar fondos para los enfermos de SIDA, para entrar los mayores pagan 60 centavos y los niños 40 centavos. Uno de los días entran 250 personas y se recaudan \$128. ¿Cuántos mayores y cuántos niños entraron a la exposición?

97) Un vendedor tiene entre mangos, guayabas y mameyes un total de 48 frutas. La cantidad de mangos es igual a la diferencia entre los mameyes y las guayabas. El triplo de la cantidad de guayabas es equivalente a la suma de la cantidad de mameyes y mangos más 4. ¿Qué cantidad de cada frutas están en venta?

98) Un hombre compró 4 sillas 7 mesas por \$514 y más tarde, a los mismos precios, compró 7 sillas y 9 mesas por \$818. Halla cuánto cuesta cada silla y cada mesa.

99) El equipo de pelota de mi escuela tiene 20 jugadores entre regulares y suplentes. Con el objetivo de celebrar un juego en otra ciudad, una parte del equipo se trasladó en ómnibus y el resto en varios automóviles. Los que fueron en ómnibus pagaron \$1,60 cada uno y los que fueron en automóvil pagaron \$1,80 cada uno. Si en total el viaje costó \$33,80, ¿cuántos fueron en ómnibus y cuántos en automóvil?

100) El precio de una tonelada de cierta materia prima en el mercado mundial al cierre del año 2009 era el doble que en enero de 2002. De enero 2010 hasta la fecha ha aumentado en 20 dólares más. La tonelada de esa materia prima, producida por Cuba, cuesta sólo una vez y medio el precio que tenía en enero de 2002 en el mercado mundial. Si en lugar de comprar 225 t en el mercado mundial a precios actuales, se compra la tercera parte de esa cantidad en este mercado, y el resto se produce en Cuba, se gastan 7500 dólares menos.

- a. ¿Cuál era el precio de la tonelada de esta materia prima en enero de 2002?
- b. Halla en cuánto aumentó el precio de la tonelada de dicha materia prima en el mercado mundial, de enero de 2002 hasta la fecha.

2.7 ¿Cómo se aplican estos ejercicios?

Estos ejercicios se trabajaron en diferentes momentos y desde distintas perspectivas:

- En los turnos dedicados a las clases de ejercitación establecidos en el horario docente.
- En las clases de sistematización se introducen aquellos que se vinculan a diferentes contenidos matemáticos.
- En las clases de nuevo contenido se utilizan para motivar a los estudiantes por lo que van a aprender.
- Otros se indican como tarea para el estudio independiente.
- Otros se utilizan para la evaluación sistemática.

A los estudiantes que lo solicitan se les entregan copias en soporte digital para que los empleen durante su tiempo de estudio individual. De igual forma, los monitores y estudiantes aventajados los utilizan en los círculos de estudio que tienen en las casas y en los estudios colectivos que desarrollan en el propio centro. Asimismo, se les entrega copia de los ejercicios a aquellos padres y/o madres que por su nivel de escolaridad pueden usarlo para ayudar a sus hijos. De hecho, los 15 estudiantes seleccionados, imprimieron el material con recursos propios.

2.8 Evaluación final de los indicadores de cambio.

La valoración cuantitativa del estado final de los indicadores en su proyección individual, se exponen en una tabla que aparece en el anexo 8. La de carácter grupal en cada dimensión y en general sobre el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en el anexo 9. Una mirada general deja ver que los resultados se consideran satisfactorios.

La comparación de los resultados obtenidos, de carácter grupal, antes y después de la aplicación de los ejercicios, se tabula en el anexo 10. Los datos se ofrecen por dimensiones y de manera general, y expresan el nivel de desarrollo del grupo, a partir de considerar cuantitativamente la evolución de los sujetos seleccionados: cuántos se mantienen y cuántos elevan su grado de desarrollo intelectual. Es

importante señalar que aquellos que siguen ubicados en el mismo nivel sí mejoran y avanzan dentro de su rango.

En realidad, todos los estudiantes evidencian transformaciones positivas, tanto cualitativas como cuantitativas. A continuación, se ofrecen las valoraciones que así lo corroboran:

Cognitiva

La dimensión cognitiva presenta un panorama distinto a la etapa inicial; los estudiantes demuestran un mayor dominio de conocimientos básicos y un mejor desarrollo de habilidades. Así lo confirman los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos; del total de los estudiantes (15) se encuentran 7 (46.67 %) en el nivel alto y 7(46.67%) en el nivel medio. Solo 1 (6, 67%) está en el nivel bajo, aunque evoluciona dentro de ese nivel, sobre todo, en la motivación y en la actitud; este estudiante posee un desarrollo intelectual limitado, le cuesta mucho trabajo concentrarse y razonar situaciones complejas o no comunes; su rendimiento académico general es bajo a pesar del esfuerzo que realiza y la preocupación que mantiene por obtener mejores resultados en sus estudios.

De manera general, los logros en esta dimensión se aprecian en los siguientes indicadores:

- En la interpretación de la situación problémica que se le presenta 10 (66,67%) estudiantes logran realizarlo correctamente. De ellos 1 (6.67%) no se dan cuenta de lo que pide el problema y 4 (26.67%) solo en parte.
- Al establecer la relación de la situación problémica con el algoritmo 1 (6.67) no descubre la vía para la solución del problema y 4 (26.67%) manifiestan inseguridad en la vía a utilizar para resolver el problema, el resto 10 (66,67%) lo realiza de forma adecuada.
- Cuando realizan la modelación de la situación problémica, 1 (6,67%) no sabe escribir las variantes de solución y 5 (33,33%) lo hacen, pero con imprecisiones; 9 (60.00 %) procede con gran facilidad al modelar y resolver el problema.
- En cuanto a la rapidez en la resolución del modelo matemático buscado, 1 (6,67%) no domina el algoritmo de solución y 6 (40.00%) lo dominan con inseguridad, pero logran la solución; 8 (53,33%) lo ejecuta sin dificultades.

- Al efectuar la comprobación del resultado con la situación planteada 2 (13.33%) no la encuentran o es ilógica y 2 (13.33%) encuentran la respuesta, pero esta no se corresponde con la situación planteada, a pesar de que está entre los parámetros lógicos. Para los 11 restantes todo fluye muy bien.

Motivacional

Los datos demuestran los avances en esta dimensión. Se aprecia que los estudiantes están estimulados para comprometerse en la solución de los problemas. Del total, 14 (93,33%) se ubican en los niveles alto y medio; solo 1(6.67) % se pueden evaluar en el nivel bajo. Se infiere que las causas que pueden influir, entre otras, están asociadas a los métodos utilizados en grados anteriores para aprender a resolver problemas y, por otra parte, los problemas que se proponen en la bibliografía que está al alcance de los estudiantes son poco variados y corresponden a un mismo algoritmo de solución en los epígrafes. Cuando los estudiantes han resuelto dos o tres de ellos, ya dejaron de ser problemas.

Los principales avances en esta dimensión se expresan en los siguientes indicadores:

- El interés por resolver problemas matemáticos se manifiesta por todos, en mayor o menor grado; pero 4 (26,67) de ellos lo muestran solo al resolver determinados tipos de problemas.
- Con respecto al deseo por resolver problemas, 1 (6,67%) no lo expresa marcadamente en ningún tipo de problema y 7 (46.67%) solo lo patentizan al resolver ciertos tipos. El resto, 7, sí le interesa cualquier tipo de problema.
- El entusiasmo por la obtención de resultados es visible en la gran mayoría; solo 3 (20.00%) se manifiestan poco animados.
- En la participación durante las tareas propuestas, 9 (60,00%) la realizan de modo espontáneo; 5 (33,3%) porque se le dirige y 1 (6.67%) porque se le impone.

Actitudinal

Lo volitivo-conductual se refiere, en lo fundamental, al valor y la significación que cobra para los estudiantes la solución de los problemas. En esto, juega un papel esencial el comportamiento que se presenta en las dimensiones anteriores. La

información recopilada denota el mejoramiento de la voluntad para enfrentar un problema, la disciplina para ejecutar la tarea, los gestos de satisfacción cuando se les plantea un problema y lo logran interpretar o de insatisfacción cuando les causa dudas, el intercambio con sus compañeros para solicitar o brindar cooperación. Los datos procesados reflejan que el mayor por ciento de los estudiantes (14/ 93.33 %) se ubican en los niveles medio y, alto, muestra que 1 permanece en el bajo.

Un análisis más particularizado de los indicadores, reafirma donde se localizan los progresos en esta dimensión:

- En la voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas, 10 (66.67%) muestran constancia en el esfuerzo y 4 (26,67%) solo en ocasiones.
- En la disciplina durante la resolución de los problemas planteados, 8 (53,3%) siempre son metódicos y el resto no siempre lo son.
- El establecimiento de relaciones grupales se eleva a niveles superiores con respecto a la etapa inicial; el espíritu de colaboración aumenta en función de brindar y recibir ayuda a los que la necesitan, sobre todo, al estudiante ubicado en el nivel bajo. Todavía existen 7 (46.67%) estudiantes que sí ofrecen su cooperación, pero cuando se les solicita.
- En lo concerniente al lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz), se observa un situación favorable en la mayoría al mostrar seguridad, confianza, aceptación y relajación; si bien existen 6 (40.00%) que, en ocasiones, se manifiestan con desgano. En ningún caso, se aprecia rechazo.

La expresión sistémica y dinámica de estas tres dimensiones en su comportamiento individual y grupal, a partir de la información acumulada en la indagación final, permite ubicar a los estudiantes, según el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, en los siguientes: bajo 1 (6.67 %) y medio 2 (13.33%); en el alto se encuentran 12 (80.00%).

CONCLUSIONES

- La determinación de conocimientos fundamentales en cuanto a la enseñanza de la Matemática en la Educación Técnica y Profesional, en particular en el trabajo con problemas, permite determinar los conceptos, ideas, proposiciones que son fundamentales para conformar los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas.
- El estudio diagnóstico realizado arrojó deficiencias en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, al apreciarse ciertas manifestaciones relacionadas con el poco dominio de las cinco habilidades que necesitan los estudiantes (interpretar, relacionar, modelar, resolver y comprobar la situación problémica); la baja motivación por resolver situaciones problémicas y la actitud pasiva que asumen ante los mimos. Asimismo, permite reconocer las potencialidades que ayudan al desarrollo de las habilidades en lo estudiantes para la resolución de problemas matemáticos, como el rendimiento docente, la disciplina manifestada, el interés por el estudio; a lo que se unen las posibilidades que ofrece la nueva tecnología (la calidad de las video clases de Matemática y la disponibilidad del software de la “Colección Futuro”).
- A partir del estado real que presentan los estudiantes y sobre la base sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñan y aplican ejercicios —en la modalidad de problemas— que retoman los contenidos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza; pero, se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales. Estos ejercicios provocan en los escolares un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.
- La evaluación de los efectos originados en los estudiantes, demuestra los cambios positivos en los niveles de desarrollo cognitivo, en la motivación y en la actitud de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

- En coordinación con las estructuras metodológicas y de dirección pertinentes, se creen las condiciones para la aplicación de estos problemas en el primer año de la Educación Técnica y Profesional. Se pueden emplear como tareas de trabajo independiente y presentar el análisis de las soluciones en clases u horarios escogidos para ello; o situarlos en lugares de fácil acceso, laboratorios de computación, biblioteca escolar u otro lugar que le permita al estudiante tenerlos a su disposición.
- Se valore por las estructuras científicas y metodológicas autorizadas del territorio, la posibilidad de divulgar, por diferentes vías, los resultados de esta investigación en el resto de los municipios para abrir nuevas aristas de exploración sobre esta problemática, incluso, en otros niveles de enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lenin, V. I.: Cuadernos filosóficos. Editora Política. La Habana. 1979.
2. Castro, Fidel: Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Domenech, el 7 de julio de 1981. Editora de impresores gráficos.
3. Programa del Partido Comunista de Cuba. Editora Política. Ciudad de la Habana. 1987.
4. Aballí, Gudelia y otros: El desarrollo de habilidades previas de cálculo en 9. grado. Revista Educación # 67. Ciudad de La Habana. Octubre- Diciembre, 1987.
5. Abdulina, O. A.: La preparación pedagógica general del maestro en el sistema de instrucción superior pedagógica. Moscú. 1984. (Traducción).
6. Acuña Soto, Claudia: Por una Geometría más formativa, mostremos antes de demostrar en Matemática Educativa. México. 1989.
7. Aguayo, Alfredo y H. Amores: Pedagogía. 5. edición. La Habana 1945.
8. Alvarez de Zayas, Carlos M.: Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho. Ciudad de la Habana. 1984.
9. -----: La escuela integrada a la vida. Pedagogía` 93. Ciudad de la Habana. 1993.
10. -----: Didáctica de la Educación Superior. Material impreso.
11. -----: Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. Tesis Doctoral. Ciudad de la Habana. 1989.
12. Alvarez de Zayas, Rita M.: El sistema de habilidades profesionales en la Metodología de la enseñanza de la Historia. Revista Varona # 8. Ciudad de la Habana. 1982.
13. Amaya de Ochoa, Graciela: Dificultades del aprendizaje y el razonamiento matemático del niño en edad escolar. Revista Estudios educativos # 20. Medellín. Primer semestre, 1984. p. 9 - 28.
14. Andreiev, Y.: Problemas lógicos del conocimiento científico. Editorial Progreso. Moscú. 1984.
15. Arrieta Gallastegui, J.J.: La resolución de problemas y la educación matemática: Hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular. En Enseñanza de las Ciencias. 7(1). Febrero. España. 1989.

16. Ballester, Sergio: Cómo sistematizar los conocimientos matemáticos. Editorial Academia. Ciudad de la Habana. 1995.
17. Ballester, Sergio y C. Arango: Cómo consolidar conocimientos matemáticos. Editorial Academia. Ciudad de la Habana. 1995.
18. Ballester, S. y otros: Metodología de la enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. Tomo 1. Ciudad de La Habana. 1992
19. Barrón Ruiz, A.: Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. En Enseñanza de las Ciencias. Vol. 11 (1). Barcelona. Marzo. 1993.
20. -----: Constructivismo y desarrollo de aprendizajes significativos. Revista Educación 294. Madrid. Enero-abril 1991.
21. BaSanct Spíritusedas, Eulalia: El asesoramiento psico-pedagógico: una perspectiva constructivista. Cuadernos de Pedagogía # 159. p. 65 - 71.
22. Belmont, J.: Estrategias cognoscitivas y aprendizaje estratégico. Revista Acción Pedagógica. Vol. 2 No 1,2. 1991. p. 56 - 72.
23. Bermúdez, R. y M. Rodríguez: Teoría y Metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1996.
24. Blauberg, I. V. y otros: Systems theory, philosophical and methodological problems. Editorial Progreso. 1977. En inglés.
25. -----: Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa teórica, metodológica y práctica. Boletín informativo. CDIP, ISP "Frank País García". 1990.
26. -----: Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa para su tratamiento psicológico y pedagógico. Material impreso.
27. -----: Habilidades y hábitos. Consideraciones psicológicas para su manejo pedagógico. Revista Varona # 20. Ciudad de la Habana. 1988.
28. Brueckner, L. y G. Bond: Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje. Edición revolucionaria. La Habana. 1968.
29. Bruner, Jerome: Acción, pensamiento y lenguaje. Compilación. Alianza Editorial. Madrid. 1989.
30. -----: Juego, pensamiento y lenguaje. Revista Perspectivas. Vol. XVI # 1. 1986. p. 79 - 85.

31. Burns, Cecile G.: Resolver problemas: el mejor componentes del curriculum. Revista Universitas 2000 # 4. Venezuela. 1987. p. 173 - 176. En inglés.
32. Campistrous, L. y otros: Matemática. Orientaciones metodológicas 10. grado. Editorial Pueblo y Educación. 1989.
33. Campistrous, L. y C. Rizo: Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1996.
34. Campistrous, L. y C. Rizo: Aprender a resolver problemas aritméticos. En Memorias de la 8. Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Costa Rica. 1994.
35. Colectivo de autores: Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1984.
36. Coll, César: Por una opción constructivista de la intervención pedagógica en el currículum escolar en Psicología y Educación. En Realizaciones y tendencias actuales en la investigación y en la práctica. Madrid. 1987.
37. -----: Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. Revista educación 279. p. 9-24. Madrid. Enero-abril. 1986.
38. -----: De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo. En Cuadernos de Pedagogía 221. p. 8-10. Barcelona. Enero 1994.
39. -----: Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. En Cuadernos de Pedagogía 168. 4. edición. Barcelona. 1990.
40. Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos de Norteamérica (NCTM): Estandares curriculares y de evaluación para la educación matemática. Edición de Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales". 1991.
41. Danilov, M. A. y M. N. Skatkin: Didáctica de la escuela media. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1978.
42. Davydov, V. V.: Tipos de generalización en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1982.
43. -----: Contenido y estructura de la actividad de aprendizaje de los alumnos. En Educadores del mundo. Berlín. 1981.
44. -----: La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso. Moscú. 1988.

45. Del Río Sánchez, J. y otros: Análisis comparado del currículo de Matemáticas en Iberoamérica (nivel medio). Mare Nostrum. Ediciones Didácticas. S. A. Madrid. 1992.
46. Diccionario de Filosofía. Editorial Progreso. Moscú. 1984.
47. Dubinsky, Ed: El aprendizaje cooperativo de las Matemáticas en una sociedad no cooperativa. En Revista Cubana de Educación Superior No 2-3. CEPES. Universidad de La Habana. 1996.
48. Dubinsky, Ed: Learning Abstrac Algebra with ISTEI. New York-Springer-Verlag. 1994
49. Dubinsky, Ed: Calculus, Concepts and Computers, 2nd edition. New York: McGraw-Hill. 1995
50. Dubinsky, Ed: ISETL: A Programming Language for Learning Mathematics. En Communications on Pure an Applied Mathematics, Vol XLVIII, 1027-1051(1995)
51. Echeita, G.: El aprendizaje significativo. En Infancia # 11. Barcelona. Enero-febrero. 1992.
52. Fortuny Aymery, Josep Ma.: Información y control en la educación matemática. Revista Educar # 17. Barcelona. 1990.
53. Friedman, L. M. y E. N. Turetski: ¿Cómo aprender a resolver problemas? Editorial Instrucción. Moscú. 1989. En ruso.
54. Friedman, L. M.: Metodología para enseñar a resolver problemas matemáticos. En Matemática en la escuela # 5. Moscú. 1991. Traducido del ruso.
55. Fuentes González, Homero: Perfeccionamiento del sistema de habilidades de la disciplina Física para estudiantes de Ciencias Técnicas. Tesis de grado. 1989.
56. Galperin, P. Ya.: Sobre la posibilidad de una Psicología objetiva. Revista Cuestiones de Psicología # 6. Moscú. 1987. En ruso.
57. Galperin, P. Ya.: Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1986.
58. García Venero, M.: Metodología para el logro de un aprendizaje significativo. En Tecnología y Comunicación Educativa. Año 4 (14). México. Octubre. 1989.
59. García-Vera, A.B.: Fundamentación de un método de enseñanza basado en la resolución de problemas. Revista de Educación # 282. 1987. p. 151 - 160.

60. Gascón, J.: El papel de la resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. Educación Matemática. Vol. 6. N0 3. Grupo Editorial Iberoamérica. México. Diciembre, 1994.
61. Gómez, I. y otros: La selección de contenidos en las ciencias. En Cuadernos de Pedagogía # 168. 4. edición. Barcelona. 1990.
62. González, Diego: Didáctica o dirección del aprendizaje. 5. edición. Cultural S. A. La Habana. 1952.
63. González, F.E.: Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática. Revista Paradigma, Vol. VIII, # 2 .Venezuela. Diciembre, 1987.
64. González, H.E.: Un criterio para clasificar habilidades matemáticas. Educación Matemática. Vol. 5. No 1. Grupo Editorial Iberoamérica. México. Abril 1993.
65. Greeno, J. G: El pensamiento. Desde una perspectiva alterna. Revista Acción Pedagógica. Vol 1 # 2. 1989. p. 51 - 69.
66. Guetmanova, A. y otros: Lógica: en forma simple sobre lo complejo. Diccionario. Editorial Progreso. Moscú. 1991.
67. Guzmán, M.: Tendencias innovadoras en educación matemática. Olimpiada Matemática Argentina. 1992
68. Hernández Báez, J.L.: La determinación del nivel básico común de los contenidos de educación general media. Revista Ciencias Pedagógicas # 12. Año VII. Enero-Julio. 1986.
69. Hernández Fernández, Herminia: El perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior Cubana, experiencias en el Álgebra Lineal. Tesis de grado. 1989.
70. Hidalgo Guzmán, José L.: Aprendizaje operatorio. Ensayos de teoría pedagógica. Casa de la Cultura del maestro mexicano, A. C. 1992.
71. Imaz Jahnke, C.: Qué es la Matemática educativa. En Pedagogía. p.5-8. Vol. 6 (17). México. D.F. Enero-marzo.1989.
72. Jungk, Werner: Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tres partes. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1982.
73. Kilpatrick, Jeremy: Lo que el constructivismo puede ser para la educación de la Matemática. Revista Educar # 17. Barcelona. 1990.

74. Klingberg, L.: Introducción a la Didáctica General. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1972.
75. Koliaguin, Yu. M.: Metodología de la enseñanza de la Matemática en la escuela media. Editorial Instrucción. 1975. En ruso.
76. Krutietski, V. A.: Cuestiones generales sobre la estructura de las capacidades matemáticas. En Antología de la Psicología pedagógica y de las edades. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1986.
77. Labarrere, Guillermina y G. Valdivia: Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1985.
78. Leontiev, A. N.: Actividad, conciencia y personalidad. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1981.
79. Leontiev, A. N. y otros: Psicología. Editorial Grijalbo. México. 1975.
80. Lugve, A.: El desacuerdo constructivo: aprendiendo de los conflictos. Cuadernos de Pedagogía # 156. Barcelona. 1988.71 - 74.
81. Majmutov, M. I.: La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1983.
82. Márquez Rodríguez, Aleida: Sistema teórico - metodológico para la formación de habilidades. Material impreso. ISP "Frank País García". 1991.
83. Martínez, Graciela: El tránsito de la formación de conceptos matemáticos primarios a la solución de problemas aritméticos en niños de edad preescolar mayor a edad escolar menor. Revista Cubana de Psicología. Vol. 1 # 2. 1984.
84. MINED: Metodología de la enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. Primera Reimpresión. Ciudad de la Habana. 1982.
85. MINED: Estado actual y proyección de la enseñanza de la asignatura Matemática. Informe a la reunión de la Comisión Nacional de Matemática. Ciudad de la Habana. Octubre. 1993.
86. MINED: Informe del trabajo realizado por la Comisión de Matemática en el diagnóstico del estado de la enseñanza de la Matemática. Ciudad de la Habana. Abril - Junio. 1991.
87. MINED: Matemática. Proyecto. Concepción general de la asignatura en el subsistema de la educación general, politécnica y laboral. Folleto. 1987.
88. Montealegre, Rosalía: La actividad comunicativa y el papel regulador del lenguaje en el niño. Cuadernos de Psicología. Vol. 12, # 1. 1992. p. 71 - 90.

89. Moreno, L. G. Waldegg: Constructivismo y Educación Matemática. Educación Matemática. Vol. 4. No 2. Grupo Editorial Iberoamérica. México. Agosto, 1992.
90. Müller, Horst: El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la Matemática. Folleto. ISP "Frank País García". 1987.
91. Muñoz, Félix y otros: Matemática. 7. grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1989.
92. -----: Matemática. 8. grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1990.
93. -----: Matemática. 9. grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1991.
94. -----: Matemática. Orientaciones metodológicas. 7. grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1989.
95. -----: Matemática. Orientaciones metodológicas. 8. grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1990.
96. -----: Matemática. Orientaciones metodológicas. 9. grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1991.
97. Peltier, Merie-Lise: Una visión de la Didáctica de las Matemáticas en Francia. Educación Matemática. Vol. 5 (2). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Agosto, 1993.
98. Pérez Martínez, L.: La formación de habilidades lógicas a través de la enseñanza de la Física General en Carreras de Ciencias Técnicas. Tesis de grado. Santiago de Cuba. 1992.
99. Pérez Piqueras, E.: Aprendizaje eficaz. En Comunidad escolar. Vol. 11 (414). Madrid. Junio. 1993.
100. Petrovski, A. V.: Psicología general. Editorial Progreso. Moscú. 1980.
101. Piaget, J.: La epistemología genética. Barcelona. 1970.
102. -----: La construcción de lo real en el niño. Editora revolucionaria. La Habana. 1967.
103. -----: La enseñanza de las Matemáticas. Madrid. 1968.
104. Polya, George: ¿Cómo plantear y resolver problemas? Editorial Trillas. México. 1986.

105. Rebollar, A. y otros: Estudio de la habilidad para resolver problemas matemáticos en la escuela media. Informe de investigación. Santiago de Cuba. 1993.
106. Rebollar, A.: Una variante para la estructuración del contenido de la Matemática en la escuela media. Informe de investigación. Santiago de Cuba. 1994.
107. Rizo, Celia: La formación de habilidades y capacidades en la enseñanza de la Matemática. Revista Educación # 13. Enero - Junio. 1983. p. 46 - 55.
108. Roganovski, N. M.: Elementos de la actividad matemática como objetivo de la enseñanza. Revista Pedagogía Soviética # 7. Moscú. 1976. p. 67 - 71. En ruso.
109. Rodríguez Hung, Teresa: Enfoque sistémico en la dirección de la asimilación de los conceptos básicos de la disciplina Matemática. Tesis de grado. Ciudad de la Habana. 1991.
110. Rubinstein, S. L.: Psicología del pensamiento. Editora universitaria. La Habana. 1966.
111. -----: El principio de la actividad creativa. Cuestiones de Psicología # 4. 1986. p. 101 - 107. En ruso.
112. Ruzin, N. H.: El problema como objetivo y medio de la enseñanza de la Matemática. Revista Matemática en la escuela # 4. Moscú. 1980. p. 13 - 15. En ruso.
113. Santaló, L. y otros: La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia. Tratado de Educación Personalizada. Ediciones RIALP, S. A. Madrid, 1994.
114. Santos Marín, Norma: Sistema de habilidades lógicas relacionadas con los conceptos y los teoremas en la Matemática de las Ciencias Técnicas. Tesis de grado. Universidad Central de Las Villas. 1985.
115. Santos, L.M.: Resolución de problemas; El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las Matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 4 (2). Agosto. 1992.
116. Sanz Cabrera, Teresa: Estudio de los procedimientos lógicos de identificación de conceptos y clasificación. Tesis de grado. Ciudad de la Habana. 1989.
117. Schoenfeld, A. H.: Ideas y tendencias en la resolución de problemas. Separata del libro "La enseñanza de la matemática debate". Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. 1985.

118. -----: Learning to think mathematically. Problem solving, metacognition and sense making in mathematics. Universidad de California. Octubre. 1991.
119. -----: Mathematical Problem Solving. Academic Press INC. California. Estados Unidos. 1985.
120. Silvestre Oramas, Margarita: Metodología y técnica que contribuyen a estimular el desarrollo intelectual. Proyecto cubano TEDI. 1993.
121. Spirin, L. F.: Formación de las habilidades profesionales pedagógicas del maestro. Traducción. ISP "Frank País G."
122. Talizina, N.: Psicología de la enseñanza. Editorial Progreso. Moscú. 1988.
123. -----: Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior. Universidad de La Habana. 1984.
124. Thomas A, Romberg: Características problemáticas del currículo escolar de Matemáticas. En Enseñanza de las Ciencias. Vol. 11 (1). Barcelona. Marzo. 1993.
125. Tomás Folch, Marina: Los problemas aritméticos de la enseñanza primaria. Estudio de dificultades y propuesta didáctica. Revista Educar # 17. Barcelona. 1990.
126. Torres, Paul: La enseñanza problémica de la Matemática de nivel medio general. Tesis de grado. Ciudad de la Habana. 1993.
127. Turner Martí, Lidia: Cinco preguntas acerca del Perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación. Revista Educación # 66. Julio - Septiembre. 1987.
128. Ursul, A., M. Rodríguez y otros: La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. Tomo 1. Editorial Ciencias Sociales. Ciudad de la Habana. 1981.
129. Usova, A. V.: Acerca de los criterios y niveles para la formación de las habilidades cognoscitivas en los alumnos. Revista Pedagogía Soviética # 12. Moscú. 1980. p. 45 - 49. En ruso.
130. Valencia, Teresita: ¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento durante la clase? Revista Educación # 64. Enero - Marzo. 1987.
131. Velázquez de Castro, M.: Habilidades para el aprendizaje. En Comunidad escolar. Vol. 12 (450). Madrid. Abril 1994.

- 132.** Vigotski, L. S.: Pensamiento y lenguaje. Edición revolucionaria. La Habana. 1968.
- 133.** Zabala, A.: El enfoque globalizador. En Cuadernos de Pedagogía # 168. 4. edición. Barcelona. 1990.
- 134.** Zankov, L.: La enseñanza y el desarrollo. Editorial Progreso. Moscú. 1984.
- 135.** MINED: III Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2004. p.6
- 136.** Nota Editorial. En Educación Matemática. Vol 4 (3). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Diciembre. 1992. P. 5
- 137.** Ribnikov, K.: Historia de las Matemáticas. Primera Edición en Español. Editorial MIR. Moscú. 1987.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla de criterios para valorar el estado de los indicadores establecidos

COGNITIVA			
Sujetos	Bueno	Regular	Malo
Interpretar la situación problemática que se le presenta	Se da cuenta de lo que pide el problema	Se da cuenta, en parte, de lo que pide el problema	No se da cuenta de lo que pide el problema
Relacionar la situación problemática con el algoritmo	Manifiesta seguridad en la vía a utilizar para resolver el problema	Manifiesta inseguridad en la vía a utilizar para resolver el problema	No descubre la vía para la solución del problema
Modelar la situación problemática	Escribir correctamente las variantes de solución	Escribir con imprecisiones las variantes de solución	No sabe escribir las variantes de solución
Rapidez para resolver el modelo matemático	Solucionar correctamente la variante de solución en el tiempo establecido	Solucionar con imprecisiones la variante de solución fuera de tiempo establecido	No soluciona la variante de solución
Comprobar el resultado con la situación planteada	Probar que el resultado es correcto	No se corresponde la respuesta con la situación planteada pero está entre los parámetros lógicos	La solución o no la encuentra o es ilógica

MOTIVACIONAL			
Sujetos	Alta	Media	Baja
Interés por resolver problemas matemáticos	Manifiesta satisfacción por resolverlos	Manifiesta satisfacción solo por algunos tipos de problemas	No manifiesta satisfacción por ningún problema
Deseo por resolver problemas	Muestra mucho interés por resolver problemas	Muestra interés por resolver algunos problemas	No muestra interés por resolver ningún problema
Entusiasmo por la obtención de buenos resultados	Se manifiestan muy animados por los resultados obtenidos	Se manifiestan poco animados por los resultados obtenidos	No se les nota animación
Participación voluntaria durante las tareas propuestas	Participa de manera espontánea	Participa de manera dirigida	Participa de manera impuesta

ACTITUDINAL			
Sujetos	Buena	Media	Regular
Voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas	Muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas	Muestra en ocasiones constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas	No muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas
Disciplina durante la resolución de los problemas planteados	Es metódico durante la resolución de los problemas planteados	No siempre es metódico durante la resolución de los problemas planteados	Nunca es metódico durante la resolución de los problemas planteados
Establecimiento de relaciones grupales en función de brindar y recibir ayuda	Ofrece con espontaneidad ayuda a los demás	Ofrece ayuda si se le solicita	No ofrece ayuda
Lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz)	Manifiesta complacencia	En ocasiones se muestra indiferente	Siempre muestra indiferencia

ANEXO 2

Escala ordinal para evaluar en los escolares, tanto en el orden individual como grupal, el estado de las dimensiones

Cognitiva

Primer Nivel (I): Bajo (de 5 a 7)

Segundo Nivel (II): Medio (de 8 a 12)

Tercer nivel (III): Alto (de 13 a 15)

Motivacional

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)

Actitudinal

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)

General

Primer Nivel (I): Bajo (de 13 a 25)

Segundo Nivel (II): Medio (de 26 a 31)

Tercer nivel (III): Alto (del 32 al 39)

ANEXO 3
Guía de observación

1. Lees detenidamente el problema
Si ——— No ——— A veces ———

2. Analizas atentamente la situación planteada
Si ——— No ——— A veces ———

3. Logras entender ¿de qué se trata el problema?
Si ——— No ——— A veces ———

4. Interpretas ¿qué es lo dado?
Si ——— No ——— En ocasiones ———

5. Determinas ¿qué es lo que se pretende encontrar?
Si ——— No ———

6. ¿Relacionas la situación problemática dada con alguna conocida?
Si ——— No ——— En ocasiones ———

7. Analizas ¿qué conocimientos matemáticos tienes para resolverla?
Si ——— No ——— En ocasiones ———

8. Modelas la situación dada
Si ——— No ——— En ocasiones ———

9. ¿Analizas si es necesario plantear una ecuación?
Si ——— No ——— En ocasiones ———

10. Analizas si es un esquema lógico (gráfico)
Si ——— No ——— En ocasiones ———

11. Compruebas la solución matemática en la situación práctica

Si _____ No _____ En ocasiones _____

12. Analizas si es lógica la respuesta

Si _____ No _____ En ocasiones _____

13. Voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problemáticas

B__ R__ M__

14. Interés por resolver problemas matemáticos

Alta_____ Media_____ Baja_____

15. Deseo de resolver

Alta_____ Media_____ Baja_____

16. Entusiasmo por la obtención de buenos resultados

Alta_____ Media_____ Baja_____

17. Participación voluntaria durante las tareas propuestas

Alta_____ Media_____ Baja_____

ANEXO 4

Prueba pedagógica inicial

Objetivo: Comprobar si los estudiantes dominan la habilidad de resolver problemas.

El huracán Charlei, que en el mes de agosto de 2004 azotara a nuestro país, dejó pérdidas 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 es excedido, en 44 345 por el número de viviendas que sufrieron derrumbes parciales. ¿Cuántas viviendas sufrieron derrumbes totales y parciales?

Respuesta

Datos:

Total de viviendas afectadas: 73584

Cantidad de viviendas que sufrieron derrumbes totales: x

Cantidad de viviendas que sufrieron derrumbes parciales: $73584 - x$

Séxtuplo de las que sufrieron derrumbes totales: $6x$

Planteo de la ecuación:

$$6x - 44345 = 73584 - x \quad \text{ó} \quad 6x = (73584 - x) + 44345$$

Resolución de la ecuación:

$$6x = (73584 - x) + 44345$$

$$6x = 73584 - x + 44345$$

$$6x + x = 73584 + 44345$$

$$7x = 117929$$

$$x = 117929 : 7$$

$$x = 16847$$

Cantidad de viviendas que sufrieron derrumbes totales: 16847

Cantidad de viviendas que sufrieron derrumbes parciales: $73584 - 16847 = 56737$

Comprobación:

La cantidad de viviendas que sufrieron derrumbes totales es 16847 y las que sufrieron derrumbes parciales son 56737. La suma de estas dos cantidades es igual a 73584, por lo tanto se cumple la primera condición que se exige en el problema.

El séxtuplo de la cantidad que sufrieron derrumbes totales es $6 \cdot 16847 = 101082$, y esta cantidad excede en 44345 al número 56737 que representa la cantidad de viviendas que sufrieron derrumbes parciales.

Respuesta:

Fueron afectadas por derrumbes totales 16847 viviendas y por derrumbes parciales 56737.

ANEXO 5

Prueba pedagógica final

Objetivo: Comprobar si los estudiantes dominan la habilidad de resolver problemas.

La diferencia entre las longitudes de las bases de un trapecio es de 2,0 dm, su altura mide 40 cm y el número que expresa su área es igual al triplo del número que representa la longitud de la base mayor aumentada en la longitud de la altura.

Hallar la razón r ($r < 1$), entre las longitudes de las bases.

Respuesta

Datos:

$$B \text{ (base mayor)} = (x + 2) \text{ dm}$$

$$b \text{ (base menor)} = x \text{ dm}$$

$$h \text{ (altura)} = 40 \text{ cm} = 4,0 \text{ dm}$$

Que la diferencia entre las longitudes de las bases es 2,0 dm, equivale a expresar que la longitud de la base mayor, excede en 2,0dm a la longitud de la base menor. Podríamos haber representado a la longitud de la base mayor B por x , entonces la longitud de la menor se representaría por $x - 2$.

Planteo de la ecuación:

Debes recordar que:

$$A = \frac{(B+b)h}{2} \text{ (Área del trapecio)}$$

$$\frac{[(x+2)+x]4}{2} = (3x+6)+4$$

Resolución de la ecuación

$$\frac{(2x+2)4}{2} = 3x + 10$$

$$2(2x + 2) = 3x + 10$$

$$4x + 4 = 3x + 10$$

$$4x - 3x = 10 - 4$$

$$x = 6$$

Luego $b = 6,0 \text{ dm}$ y $B = (x + 2) \text{ dm} = 8 \text{ dm}$

Recuerda que la razón entre dos números a y b es el cociente entre los mismos, o sea $\frac{a}{b}$ ($b \neq 0$), como r debe ser menor que 1, según aparece en el enunciado, entonces.

$$r = \frac{b}{B} = \frac{6 \text{ dm}}{8 \text{ dm}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

ANEXO 6

Tabulación de la valoración individual inicial de las dimensiones y sus Indicadores.

S	ACTIVIDAD COGNITIVA						MOTIVACIONAL					ACTITUDINAL					Tot al
	a	b	c	d	e	Tot al	a	b	c	d	Tot al	a	b	c	d	Tot al	
1	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	25
2	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	13
3	2	2	1	1	1	7	2	2	2	1	7	2	2	2	1	7	21
4	3	2	2	2	2	11	2	2	2	3	9	2	2	3	3	10	30
5	3	3	2	2	2	12	3	3	3	2	11	3	2	3	2	10	33
6	2	2	2	2	2	10	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	34
7	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	8	2	2	2	3	9	26
8	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
9	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	2	11	38
10	2	2	2	2	2	10	2	2	3	3	10	2	3	2	3	10	30
11	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
12	1	1	1	1	1	5	1	2	2	2	7	1	1	2	1	5	17
13	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	26
14	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	2	2	2	7	16
15	2	2	2	2	2	10	2	2	2	3	9	2	2	2	1	7	26

ANEXO 7

Valoración grupal del estado inicial de cada dimensión y general

Cognitiva

Primer Nivel (I): Bajo (de 5 a 7)_____ 4 (26,7 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 8 a 12)_____ 8 (53,3 %)

Tercer nivel (III): Alto (de 13 a 15)_____ 3 (20,0 %)

Motivacional

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)_____ 2 (13,3 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 8 (53,3 %)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)_____ 5 (33,3 %)

Actitudinal

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)_____ 2 (13,3 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 9 (60,0 %)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)_____ 4 (26,7%)

General

Primer Nivel (I): Bajo (de 13 a 25)_____ 5 (33,33 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 26 a 31)_____ 5 (33,33%)

Tercer nivel (III): Alto (del 32 al 39)_____ 5 (33,33%)

ANEXO 8

Tabulación de la valoración individual final de las dimensiones con y los indicadores.

ACTIVIDAD COGNITIVA							MOTIVACIONAL					ACTITUDINAL					Tot al
S	a	b	c	d	e	Tot al	a	b	c	d	Tot al	a	b	c	d	Tot al	
1	3	3	2	2	2	12	3	2	3	2	10	3	2	3	2	10	32
2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	2	6	1	2	2	1	6	17
3	2	2	2	2	2	10	2	2	3	1	8	2	2	3	2	9	27
4	3	2	3	3	2	13	2	2	2	3	9	2	2	3	3	10	32
5	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	2	3	2	10	37
6	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
7	2	2	3	3	1	11	3	3	3	2	11	3	2	3	3	11	33
8	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
9	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	2	11	38
10	3	2	2	2	2	11	3	2	3	3	11	2	3	2	3	10	32
11	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
12	2	2	3	2	2	11	3	3	3	3	12	3	3	2	2	10	33
13	3	2	3	3	3	14	3	2	2	2	9	3	2	2	2	9	32
14	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	26
15	3	2	2	2	2	11	3	2	3	3	11	2	3	2	3	10	32

ANEXO 9

Resumen grupal de la valoración final de cada dimensión y general

Cognitiva

Primer Nivel (I): Bajo (de 5 a 7)_____ 1 (6,67 %)
Segundo Nivel (II): Medio (de 8 a 12)_____ 7 (46,67%)
Tercer nivel (III): Alto (de 13 a 15)_____7 (46,67 %)

Motivacional

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)_____ 1 (6,67%)
Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 5 (33,33%)
Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)_____ 9 (60,00%)

Actitudinal

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)_____ 1 (6,67 %)
Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 9 (60,00 %)
Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)_____ 5 (33,33%)

General

Primer Nivel (I): Bajo (de 13 a 25)_____ 1 (6,67 %)
Segundo Nivel (II): Medio (de 26 a 31)_____ 2 (13,33%)
Tercer nivel (III): Alto (del 32 al 39)_____ 12 (80.00)

ANEXO 10

Comparación entre la primera y la última valoración a nivel grupal de cada dimensión y del estado general

Cognitiva

Sujetos	Primera constatación			Última constatación			Se mantienen y dentro del nivel evolucionan			Cambian de nivel		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
15	4	8	3	1	7	7	1	4	3	3	4	0
	26,66%	11/73,33%		6,60%	14/93.33%		7/46.67%			7/46.67%		

Motivacional

Sujetos	Primera constatación			Última constatación			Se mantienen y dentro del nivel evolucionan			Cambian de nivel		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
15	2	8	5	1	5	9	1	3	5	1	5	0
	13,33%	13/86.67%		6,60%	14/93.33%		8/53.33%			6/40.00%		

Actitudinal

Sujetos	Primera constatación			Última constatación			Se mantienen y dentro del nivel evolucionan			Cambian de nivel		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
15	2	9	4	1	9	5	1	8	4	1	1	0
	13,33%	13/86.67%		6,60%	14/93.33%		12/80.00%			2/13.33%		

Desarrollo de habilidades en la resolución de problemas

Sujetos	Primera constatación			Última constatación			Se mantienen y dentro del nivel evolucionan			Cambian de nivel		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
15	5	5	5	1	2	12	1	0	5	2	5	2
	33,33%	10/66,66%		6,60%	14/96,67%		6/40,00%			9/60,00%		