



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

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN DE ADULTOS**

**TÍTULO: SISTEMA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA  
HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

**AUTORA: Lic. Delia Vergel Padilla**

**2010**



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

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN DE ADULTOS**

**TÍTULO: SISTEMA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA  
HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

**AUTORA: Lic. Delia Vergel Padilla**

**TUTORA: MsC. Nury Fernández Pino**

**2010**

## **SÍNTESIS**

En la investigación se aborda un problema de actualidad relacionado con las insuficiencias que presentan los alumnos, del primer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos (EDJA) de la Facultad Obrera y Campesina (F.O.C) “Antonio Maceo Grajales” del municipio de Yaguajay, en resolver problemas matemáticos. En la muestra seleccionada, la utilización de diferentes métodos del nivel empírico tales como la observación científica, prueba pedagógica y el experimento pedagógico y dentro del nivel teórico, el análisis-síntesis, inductivo-deductivo, histórico-lógico, sistémico estructural y métodos estadístico matemático, permitió constatar la existencia del problema en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la resolución de problemas matemáticos. El análisis de las causas del problema y las posibles vías de solución permitió elaborar ejercicios, relacionados con la vida diaria del alumno, con el propósito de fortalecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos utilizando un procedimiento metodológico de orientación, constatándose como principal resultado la efectividad de las mismas por lo que constituyen una vía de solución al problema científico de investigación.

## **DEDICATORIA**

**A mis hijas y mi esposo.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A todos los que me ayudaron en la confección de esta tesis.**

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. FORMACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES.....	9
1.1- Fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	9
1.2- Proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas.....	13
1.3- Habilidades específicas de la Matemática.....	17
1.3.1- La habilidad resolver problemas.....	22
1.4- Puntos de vista de la didáctica sobre la resolución de problemas.....	25
CAPÍTULO 2: SISTEMA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
2.1 Diagnóstico inicial de la situación real sobre la resolución de problemas.....	33
2.2- Fundamentación teórica del sistema de ejercicios para la resolución de problemas matemáticos en primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”.....	34
2.3-Sistema de ejercicios para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.....	40
2.4- Evaluación de la efectividad después de aplicado el sistema de ejercicios dirigidos al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.....	49
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS	

## **INTRODUCCIÓN**

En todas las épocas han existido prestigiosos hombres de ciencias con elevados conocimientos matemáticos, que han sido adquiridos en correspondencia a la época en que les tocó vivir. El mundo contemporáneo está caracterizado por un acelerado desarrollo científico-tecnológico, tendencia globalizadora y unipolar, crisis económicas, políticas y de valores. En él son mayoría los desposeídos, millones de personas son víctimas de la exclusión y la pobreza, pocos tienen acceso a una educación gratuita y de calidad.

A partir del año 1959, con el triunfo de la Revolución cubana, el país viene promoviendo, un sistema educacional que tiene como principio la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje y que satisfaga las necesidades de la sociedad actual y del momento histórico que se está viviendo. Con este fin la escuela cubana asume en la actualidad el reto de formar personalidades con una elevada cultura general integral, en correspondencia con el encargo social que le impone el colosal desarrollo de la ciencia y la tecnología y su implicación en las más diversas esferas de actuación del hombre del siglo XXI.

Para lograr esta meta es de incuestionable valor potenciar cada vez más el desarrollo intelectual de los niños y jóvenes y dentro de él el desarrollo del pensamiento lógico como proceso que le permite al hombre obtener conocimientos acerca de las propiedades, nexos y relaciones de los objetos y fenómenos de la realidad, esto es, penetrar en su esencia, obtener lo que no nos es dado a través del conocimiento sensorial.

La enseñanza de la Matemática ofrece múltiples posibilidades para contribuir al desarrollo multifacético de la personalidad de los educandos. Esta propicia la preparación al desarrollo de capacidades mentales generales, al pensamiento lógico, al trabajo con exactitud, a la formación de hábitos correctos y cualidades del carácter, así como para la interpretación cuantitativa y cualitativa del medio que los rodea.

En los últimos años se han alcanzado logros significativos en el perfeccionamiento de la didáctica de las Matemática como ciencia, en la calidad y rigor científico de los programas y documentos normativos de esta disciplina,

lográndose un adecuado tratamiento del aparato conceptual, una mayor vinculación de la teoría con la práctica y una cuidadosa selección del sistema de habilidades a desarrollar en los estudiantes, así como el uso de métodos que propicien una mayor actividad del alumno.

No obstante, no se está satisfecho con los resultados que se logran en el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto al desarrollo intelectual especialmente en el desarrollo del pensamiento lógico. La Educación de Jóvenes y Adultos trabaja para llevar a niveles superiores los resultados de la labor educativa, el aprendizaje y el trabajo político – ideológico. Para esto necesita de un profesor preparado, capaz de crear para poder vincular los contenidos que imparten con las situaciones problemáticas de la vida práctica y lograr una preparación general integral en sus alumnos, objetivo que persigue la Educación de Jóvenes y Adultos.

En la organización del proceso de enseñanza de la Matemática la comprensión clara del papel de cada unidad temática 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 alumno 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.

La enseñanza de la Matemática persigue entre sus objetivos esenciales desarrollar en los alumnos habilidades en la resolución de problemas matemáticos y en el pensamiento lógico, pues éstos constituyen medios para el desarrollo de capacidades intelectuales, el apoyo de conocimientos y el desarrollo de habilidades, siendo estos tres factores importantes de la educación moral, caracterizando además a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene, contribuyendo así a fomentar capacidades, por lo que es necesario contar con una concepción de su enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico que permita profundizar en aquellas condiciones y exigencias que hacen de la enseñanza un proceso cuya dirección contribuya a un aprendizaje desarrollador.



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 alumnos con el fin de dar cumplimiento a los objetivos específicos y generales, instructivos y educativos.

La tesis se corresponde con la línea de investigación referida a los problemas de aprendizaje donde ella forma parte de las prioridades establecidas en los programas ramales del organismo identificados a partir de los diferentes problemas que existen, en este caso en la resolución de problemas matemáticos. (VI Seminario Nacional para Educadores Noviembre 2005).

Diferentes autores, citando como ejemplo el pedagogo ruso L. Zankov;( 1984), Alberto Labarrere;( 1988), Celia Rizo y Luis. A. Campistrous;(1988), Manuel Capote Castillo;( 2005), Marilín Fabá Crespo (2001), entre otros, plantean en sus investigaciones vías para solucionar problemas matemáticos, teniendo como elemento esencial la preparación de los alumnos para enfrentar este componente de la Matemática.

A pesar de esto aún existen dificultades a nivel nacional, provincial y municipal detectándose, a través de las comprobaciones aplicadas, que los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina "Antonio Maceo Grajales", de Venegas, presentan dificultades para enfrentar la resolución de problemas, dados en serias limitaciones para extraer los datos, en la búsqueda y resolución de una vía de solución y comprobación de la misma, unido al hecho de que las habilidades matemáticas no alcanzan el nivel de fijación que satisfaga el cumplimiento de los objetivos del actual programa de Matemática.

Dichas dificultades están dadas por la siguiente causa: la insuficiente preparación de los alumnos para resolver problemas matemáticos las cuales están recogidas en el banco de problemas del centro.

La problemática antes expuesta permite reflexionar sobre la necesidad de contar con conocimientos, dominios y procedimientos que permitan una mejor preparación en la resolución de problemas matemáticos. El análisis realizado evidenció la siguiente contradicción que existe entre las exigencias planteadas en

los objetivos del programa para desarrollar habilidades en la resolución de problemas matemáticos en primer semestre de la Enseñanza de Jóvenes y Adultos y las insuficiencias que presentan los alumnos en el desarrollo de esta habilidad matemática.

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

¿Cómo contribuir al desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos?

El **objeto de estudio**: el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática.

El **campo de acción**: habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

El **objetivo** de la investigación es: aplicar un sistema de ejercicios relacionados con la vida diaria, que contribuyan al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”.

Para el desarrollo de la investigación se propusieron las siguientes **preguntas científicas**.

1-¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el proceso de Enseñanza Aprendizaje?

2- ¿Cuál es el estado real de los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales” en las habilidades para la resolución de problemas matemáticos?

3- ¿Cómo elaborar un sistema de ejercicios relacionados con la vida diaria que contribuyan al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”?

4- ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación del sistema de ejercicios para desarrollar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”?

Las **tareas investigativas** desarrolladas son:

1- Determinación de los Fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje.

2- Diagnóstico del estado actual que presentan los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales” en las habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

3-Elaboración de un sistema de ejercicios relacionados con la vida diaria que contribuyan al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”.

4- Validación de los resultados de la efectividad de la propuesta para el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”.

Los métodos de investigación aplicados son los siguientes:

**Del nivel teórico:**

**Histórico – lógico:** Para determinar los antecedentes históricos del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y la resolución de problemas, se realizó la descripción del fenómeno estudiado en el decursar de su historia según criterios de diferentes autores, pedagogos e investigadores del tema objeto de estudio.

**Análisis-síntesis:** para estudiar los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y analizar los presupuestos teóricos que permiten sintetizar el sistema de problemas matemáticos y llegar a conclusiones.

**Inductivo - deductivo:** Se emplearon durante todos los pasos de la elaboración de la propuesta así como en el análisis derivado de la aplicación de la misma.

**Sistémico estructural:** proporcionó la orientación general para el estudio de la preparación de los alumnos en la resolución de problemas como una realidad integral, formada por componentes que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción, además permitió elaborar la estructura

interna del sistema de problemas matemáticos para fundamentar el enfoque de sistema de las habilidades matemáticas.

### **Del nivel empírico**

**Observación científica:** observar el desempeño de los alumnos seleccionados de manera intencional en relación a las acciones principales que realizan para resolver problemas aritméticos.

**Prueba pedagógica:** Para comprobar el nivel cognitivo y habilidades que poseen los alumnos sobre la resolución de problemas aritméticos.

**Experimento pedagógico:** se realizó para provocar cambios de manera intencionada en la preparación de los alumnos y analizar esos cambios con miras a comprobar la validez de las actividades y poder obtener nuevos conocimientos. El tipo de experimento realizado es el pre-experimento donde se intervino en el fenómeno para transformarlo, desarrollarlo, perfeccionarlo y llevarlo a un nivel superior. Se trabajó con la muestra en sus tres etapas (diagnóstica, formativa y comprobatoria).

### **Métodos estadísticos – matemático**

Se utilizó de la estadística descriptiva para el procesamiento y análisis de los datos, tablas de distribución de frecuencias para organizar la información obtenida y determinar el comportamiento de los diferentes indicadores en los alumnos seleccionados a través del análisis porcentual.

### **Población y muestra.**

La población está compuesta por 65 estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”, de Venegas y la muestra seleccionada de forma intencional no probabilística, la conforman 40 alumnos del grupo 1 de Venegas que representan el 61,53 %.

De ellos, 24 son mujeres y 16 son hombres. Su edad promedio es de 25 años. En cuanto al aprendizaje este se divide en tres niveles, bajo rendimiento 12 estudiantes, promedio 26 estudiantes y alto rendimiento 2 estudiantes. Con un promedio de 4 años desvinculados del estudio. Proviene de diferentes medios sociales. Los estudiantes se caracterizan de forma general por presentar limitaciones para extraer los datos, en la búsqueda y resolución de una vía de

solución y comprobación de la misma, unido al hecho de que las habilidades matemáticas no alcanzan el nivel de fijación que satisfaga el cumplimiento de los objetivos del actual programa de Matemática

Se declaran como variables de esta investigación las siguientes:

**Variable propuesta:** Sistema de ejercicios.

**Variable operacional:** Desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

Se determinaron las siguientes dimensiones e indicadores:

**DIMENSIÓN 1: Conocimientos que deben poseer los alumnos para solucionar problemas matemáticos.**

**INDICADORES:**

- Conocimientos para extraer los datos del problema.
- Conocimientos para encontrar la vía de solución.
- Conocimientos para realizar la vía de solución.
- Conocimientos para comprobar la solución del problema.

**DIMENSIÓN 2: Habilidades para solucionar problemas matemáticos.**

**INDICADORES:**

- Habilidad para extraer los datos del problema.
- Habilidad para encontrar la vía de solución.
- Habilidad para realizar la vía de solución.
- Habilidad para comprobar la vía de solución aplicada.

La **novedad científica** de este trabajo se expresa en la realización de un sistema de ejercicios que contribuyen al desarrollo de las habilidades de resolver problemas matemáticos, vinculados con la vida, relacionados con datos de interés general para los alumnos y con otras asignaturas.

Desde el punto de vista **práctico** la investigación aporta un sistema de ejercicios, vinculados con la vida diaria, que propician el desarrollo de las habilidades de resolver problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales”, de Venegas.

El trabajo consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones bibliografías y anexos.

El Capítulo I titulado La resolución de problemas. Formación y desarrollo de habilidades, consta de seis epígrafes, donde se ofrece un resumen que resulta del análisis crítico realizado de la bibliografía especializada consultada, que sirve de fundamento al problema de investigación.

En el segundo capítulo titulado “Sistema de ejercicios para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas”, se presentan los resultados obtenidos en el diagnóstico, la fundamentación y planeación del sistema de ejercicios así como los resultados de su evaluación a través de un pre- experimento.

## **CAPÍTULO I: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. FORMACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES.**

En este capítulo se aborda los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, así como diferentes criterios de la didáctica acerca de la habilidad resolución de problemas matemáticos.

### **1.1 Fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

En las concepciones didácticas actuales, en Cuba, 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.

Algunos psicólogos han desarrollado importantes ideas 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. (Brito, 1997, p.51)

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.

El análisis de las tendencias pedagógicas contemporáneas, tomando como base el protagonismo del alumno, no solo en la construcción del conocimiento, también en las convicciones, valores, sentimientos, que conforman el modo de actuación que la resolución de problemas es un importante fundamento considerado en esta investigación.

Un estudio de esta naturaleza tiene como obligada referencia por constituir su basamento psicológico las concepciones y aportes teóricos elaborados por el investigador L. S. Vigotsky y sus colaboradores, la cual se conoce como la teoría histórico – cultural, se centra en el desarrollo integral de la personalidad, que sin desconocer el componente biológico del individuo, lo concibe como un ser social cuyo desarrollo va a estar determinado por la asimilación de la cultura material y espiritual creada por la generaciones presentes.

El modelo sociocultural está interesado en el estudio de la conciencia y de las funciones psicológicas superiores para desarrollar su programa teórico – metodológico. L. S. Vigotsky parte del máximo, su planteamiento principal es el internexionismo dialéctico por el uso de instrumentos socioculturales.”En la obra de este autor se encuentran ideas muy sugerentes relacionadas con su concepción de aprendizaje, los mecanismos de este proceso, la relación entre aprendizaje y lenguaje; entre pensamiento y lenguaje que pueden constituir el fundamento de una nueva teoría y práctica pedagógica, capaz de dar respuesta a los retos que enfrenta la sociedad contemporánea” expresó un colectivo de autores del CEPES. (Esteba, M., 1999: 155).

Esta teoría intenta desarrollar una articulación precisa de procesos psicológicos y los factores socioculturales, llevando la formulación de la teoría histórico - cultural de la psiquis a partir de un enfoque metodológico y no a partir de hechos aislados experimentalmente obtenidos.



Esta coloca como centro para el desarrollo la personalidad a la actividad y la comunicación en sus relaciones interpersonales, donde ambos procesos (actividad y comunicación), son los agentes mediadores entre el sujeto y la experiencia cultural que va a asimilar. Esto significa la necesidad de propiciar la interrelación entre los docentes para asimilar procedimientos de trabajo, conocimientos, den sus puntos de vistas y ayuden a los demás.

Otros aportes de Vigotsky de obligada referencia en su concepción sobre los niveles evolutivos del desarrollo, la denominó la zona de desarrollo próximo, en la cual define un llamado nivel de desarrollo potencial, este releva las potencialidades del docente para aprender con ayuda y otro nivel el cual llamó nivel de desarrollo real que es cuando el sujeto logra trabajar por sí solo. La distancia entre estos dos niveles de desarrollo es lo que define esta teoría. El conocimiento de estos niveles por parte del docente permitirá que lo que es potencial en un momento se convierta con su accionar pedagógico y la interacción de otros alumnos, en el desarrollo real del escolar. La preparación de los docentes para trabajar con sus alumnos los problemas, presupone de inicio, el estudio y análisis de conocimientos generales acerca de la solución de los mismos como actividad humana.

Esta concepción permite analizar la importancia de propiciar en la práctica pedagógicas las condiciones para que ello se produzca, a través de la concepción y organización del proceso, además permite comprender el aprendizaje como actividad social y no como un proceso de realización individual y a partir de ella se interioriza con más claridad cómo trabajar desde las particularidades del contenido matemático para contribuir a la resolución de problemas.

La categoría problema ha estado presente a lo largo del devenir histórico del desarrollo de las matemáticas, tanto por la presencia de problemas de la vida social, como de las ciencias naturales y de la propia matemática que han propiciado su enriquecimiento teórico. El surgimiento de la Matemática está muy relacionado con el planteamiento y la solución de problemas.

Uno de los temas que más atención ocupa hoy en los diferentes sistemas didácticos es el que se refiere a las tendencias para el trabajo con problemas dirigidos a la fijación de conocimientos y habilidades, la enseñanza de la Matemática a través de

problemas y enseñar a los estudiantes a resolver problemas. La tendencia referida a la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a través de problemas cobra especial interés por las potencialidades que brinda para la estimulación y contextualización del aprendizaje.

La habilidad caracteriza el modo de actuar el estudiante en el contexto de un tema y como señala C. Álvarez, 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. Cada nueva habilidad, según C. Álvarez, 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". (C. Álvarez, p.46)

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

La formación y desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, 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 alumno se apropie de un modo de actuación.

La habilidad se ha formado cuando el sujeto es capaz de integrarla con otras en la determinación de vías de solución, cuando deja de ser un eslabón aislado para ubicarla en un contexto, cuando tiene significación y el estímulo, interés o gusto por la actividad que puede realizar, ya que, de lo contrario, sólo alcanza potencialidades muy limitadas que no permiten enfrentar una diversidad de situaciones dentro o fuera de la asignatura. Podemos concluir que la habilidad como forma de asimilación de la actividad, sobre la base también de un enfoque

procesal y estructural, permite ver al estudiante como sujeto activo de su aprendizaje y de su modo de actuación

## **1.2 Proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas.**

La metodología de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática investiga cómo pueden hacerse efectivas en la clase, las leyes estudiadas por esta disciplina y cómo se aplican los principios generales para la influencia educativa sobre los alumnos, cuando se imparte la materia de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas y de esta forma se desarrollan formas de trabajo y pensamiento matemáticos.

Margarita Silvestre reconoce los principios didácticos dirigidos al proceso de enseñanza – aprendizaje, entre los que están:

- Diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido de aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia en el alumno.
- Orientar la motivación hacia el objeto de la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos de pensamiento, y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.
- Desarrollar formas de actividad y de comunicación colectivas, que favorezcan el desarrollo intelectual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los alumnos, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.

-Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo. (M. Silvestre, 2000:48).

La enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas ha sido investigada por numerosos autores cubanos, entre los que se destacan:

G. Ruiz (1965), que abordó las vías de solución de problemas utilizando los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo con números naturales. Aparece la experiencia del Dr. A Labarrere (1987) que ofrece una contribución al aumento de los conocimientos de los maestros respecto a los problemas y a la forma de capacitar a los alumnos para la resolución independiente de los mismos, así como la definición de problemas a partir de situaciones dadas.

Según E. Cruz y L. Greciet (1991) en el balance efectuado en la IV Reunión del Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación Quito, 25 de abril de 1991, acerca del cumplimiento de los objetivos del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe se planteó la necesidad de preparar al individuo para comprender la realidad y resolver problemas, cambiar prácticas propiciadas por el maestro mediante el aprovechamiento de las experiencias extraescolares, es decir, referirse a los conocimientos que ya posee el alumno y que le permita hablar de lo que hace y de lo que sucede.

Los doctores L. Campistrous y C. Rizo (1996) ambos investigadores elaboraron un libro con los resultados de la investigación realizada por el grupo Aprende a resolver problemas del Proyecto TEDI (Técnicas del Desarrollo Intelectual) se refieren a las barreras para la resolución de problemas, los significados prácticos de las operaciones de cálculo y nociones que debe desarrollar el maestro para desarrollar la habilidad de formular problemas. Dichas barreras se concentran en: la excesiva actuación del maestro, el alumno no logra formas de actuación generalizadas, los problemas se utilizan en función del desarrollo de habilidades y no como objeto de enseñanza en sí mismos, no se enseñan técnicas de trabajo, los parámetros de dificultad para los problemas son pocos precisos y no se trabajan los significados prácticos. (Campistrous y Rizo, 1996, p. X-XI)

Por su parte, Fredy 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 que el sujeto ha de estar consciente de la existencia de la situación y de que desea o necesita actuar para superar la situación. (González, 1987, p.252)

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 y 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. (Schoenfeld, 1985)

Las categorías descritas, reflejan más la responsabilidad del alumno, y no del profesor, en el proceso de enseñanza aprendizaje, aquellas condiciones que él debe ser capaz de desplegar para poder enfrentar el objetivo formativo fundamental que es resolver los problemas, que en cada nivel de su desarrollo se plantean.

La enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos no sólo debe preparar al alumno para obtener respuestas, sino también para que sea capaz de realizar de forma independiente trabajo mental profundo e intenso, por lo que el maestro nunca debe perder de vista que la enseñanza como fenómeno de

la realidad objetiva es un proceso que se desarrolla dialécticamente. Labarrere (1998) ofrece una contribución al aumento de los conocimientos respecto a la resolución de problemas matemáticos y a la forma de capacitar a los alumnos para la resolución independiente de estos de una forma dinámica.

El concepto de problema, el Dr. C. Ballester Pedroso lo define como un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución; se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos. (Ballester et al., 1992, p.407)

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. (Campistrous y Rizo, 1996, p. IX-X)

La autora de este trabajo coincide con lo antes expuesto, pues en este concepto se concentra la atención en el aspecto de la formulación o presentación de la situación (de la práctica o de los dominios de las ciencias) en un lenguaje común, no teniendo en cuenta las situaciones que dentro de la Matemática constituyen verdaderos problemas para el alumno (no disponen de vías inmediatas de solución) y pueden estar descritas con una orden muy directa o planteadas en el lenguaje propio de la disciplina. De igual manera no se 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 alumno por darle solución.

Con relación al papel de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se han realizado numerosas investigaciones entre las que se destacan los trabajos del psicólogo Alberto Labarrere, el pedagogo Carlos M. Álvarez de Zayas y los doctores Luis Campistrous Pérez y Celia Rizo Cabrera. Resulta un importante antecedente en esta investigación el estudio realizado por

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

En los resultados de estas investigaciones en nuestro país se concluye que las dificultades para la solución de problemas están relacionadas con algunas deficiencias que aún subsisten en la estructuración de la enseñanza y, en particular, en la enseñanza de la solución de problemas. Se valoran los avances significativos en la función del problema como medio para la asimilación de los conocimientos de las asignaturas y, por el contrario, los pocos avances en la función de desarrollo del pensamiento del escolar, lo que consideramos estaba relacionado con las concepciones en que se fundamentaba la lógica y estructura del proceso docente en la escuela media.

### **1.3 Habilidades específicas de la Matemática.**

La concepción del proceso de formación y desarrollo 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 la resolución 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 enfrentar con éxito la actividad donde toma conciencia del qué, por qué, con qué, cómo y hasta dónde del modo de actuación.

Las precisiones sobre el concepto de habilidad matemática tienen como premisas lograr claridad acerca del objeto matemático sobre el que actúa el individuo (concepto o definición, teorema, demostración, procedimiento de solución, etc.) y

la delimitación de la acción que sobre dicho objeto va a ejecutar según el propósito o fin a lograr. Esto obliga a reflexionar sobre el significado que en el orden intelectual y lógico tiene una u otra acción, por ejemplo: describir, identificar, explicar, relacionar, generalizar, resolver, entre otras.

Cada contenido matemático, por su naturaleza, exige un modo de actuar con características específicas, por tanto las habilidades matemáticas han de expresar esas particularidades teniendo en cuenta el campo a que se refieren y los niveles de sistematicidad y complejidad de la actividad a ejecutar.

La explicación de las habilidades matemáticas ha sido un propósito de los profesores desde las épocas más remotas. Desde la preparación de los alumnos para realizar operaciones de cálculo con precisión y rapidez, realizar mediciones y estimaciones, hasta las operaciones más complejas del pensamiento que exige la resolución de problemas.

Para caracterizar las habilidades matemáticas es conveniente analizar la actividad que realiza el sujeto (alumno) como el proceso en que manifiesta su actitud hacia el objeto, lo asimila y convierte en esencia de su actuación a la luz de la teoría de la actividad desarrollada por los seguidores de la escuela vigotskiana.

Estos presupuestos apuntan hacia la caracterización de la actividad matemática y para ello es necesario reconocer los rasgos del objeto matemático sobre el que actúa el alumno y las acciones que tiene que realizar.

Al estudiar la actividad matemática, en su carácter especial, ella se materializa cuando el individuo es capaz de plantearse, interpretar y resolver un problema o situación que requiere de los medios que ofrece la Ciencia Matemática.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática la actividad del alumno se orienta a la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos y la resolución de ejercicios; lo que constituye el sistema de conocimientos y habilidades que integran el contenido de esta asignatura en la escuela, conjuntamente con las cualidades de la personalidad a las que hace un importante aporte.

Este tipo de actividad va más allá de la conformación de conocimientos, del establecimiento de un orden en ellos, si no se disponen de las vías para su



utilización en situaciones diversas y solamente cuando los conocimientos pueden utilizarse en función de un objetivo se convierten en los instrumentos de la actividad correspondiente. La sistematización del conocimiento del objeto matemático se produce al nivel de los conceptos, de las proposiciones y de los métodos de solución, de ahí que la resolución de problema se identifique como una importante forma de sistematización de la actividad matemática.

Una conclusión sobre la estructura de la actividad matemática (como forma particular de actividad) en los planos psicológico y metodológico, se describe en el esquema siguiente:

Actividad	----- Modo de actuar	----- Problema a resolver
Acciones	----- Métodos	----- Elaboración o aplicación de conceptos, teoremas, procedimientos y estrategias de trabajo.
Operaciones	----- Procedimientos	----- Procedimientos matemáticos específicos.

La actividad del alumno queda estimulada por la necesidad de resolver un problema y tiene como contenido las acciones asociadas a la elaboración o aplicación de los conceptos, teoremas, estrategias y las operaciones que constituyen los procedimientos específicos según las condiciones del problema.

El carácter procesal y estructural de la actividad matemática se expresa, no en un conjunto de acciones o pasos, sino en un proceso que tiene como resultado poder resolver un determinado problema.

Las habilidades matemáticas, son reconocidas por muchos autores (H. Hernández, H. González) como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático. A partir del análisis realizado acerca del concepto de habilidad, del papel de la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática y lo que caracteriza la actividad matemática del alumno consideramos la habilidad matemática como la construcción y dominio, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos,

propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, emplear estrategias de trabajo, realizar razonamientos, emitir juicios y resolver problemas matemáticos.

Las habilidades matemáticas expresan, por tanto, no sólo la preparación del alumno para aplicar sistemas de acciones (ya elaborados) inherentes a una determinada actividad matemática, ellas comprenden la posibilidad y necesidad de buscar y explicar ese sistema de acciones y sus resultados, de describir un esquema o programa de actuación antes y durante la búsqueda y la realización de vías de solución de problemas en una diversidad de contextos; poder intuir, percibir el posible resultado y formalizar ese conocimiento matemático en el lenguaje apropiado, es decir, comprende el proceso de construcción y el resultado del dominio de la actividad matemática.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática la actividad del estudiante comprende, como premisas principales: la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos y la resolución de ejercicios; que constituyen, como se ha señalado, el objeto del sistema de conocimientos y habilidades del contenido de la asignatura en la escuela.

El contenido de las acciones y operaciones que se ejecutan en la actividad matemática comprenden aquellos recursos de los que debe disponer el estudiante así como las estrategias y métodos que le permitan desplegar ese modo de actuar.

Teniendo en cuenta el objeto matemático sobre el que se ejecuta ese modo de actuación, de carácter complejo, se han reconocido los siguientes componentes del contenido de la actividad matemática:

- Conceptos matemáticos y sus propiedades;
- Procedimientos de carácter algorítmico;
- Procedimientos de carácter heurístico;
- Situaciones - problemas de tipo intra y extramatemáticas.

El estudio de las acciones y operaciones que se ejecutan en cualquier actividad matemática, especialmente su contenido descrito en los componentes señalados, permiten distinguir las habilidades matemáticas siguientes:

1. Habilidades matemáticas referidas a la formación y utilización de conceptos y propiedades. Son aquellas habilidades que comprenden, la elaboración, el reconocimiento, identificación de conceptos y propiedades matemáticas, su expresión en el lenguaje matemático (denominación con la terminología y simbología correspondiente) y viceversa, teniendo en cuenta las diferentes formas de representación gráfica o analítica; estas habilidades ofrecen recursos imprescindibles para el análisis y comprensión de un problema.

2. Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de procedimientos algorítmicos a partir algoritmos conocidos. Son aquellas habilidades que comprenden el establecimiento, reproducción o creación de sucesiones de pasos u operaciones encaminadas al logro de un objetivo parcial o final en la solución de una clase de ejercicios o problemas, aparecen frecuentemente como pasos necesarios en la etapa de ejecución del plan de la solución de un problema.

3. Habilidades matemáticas referidas a la utilización de procedimientos heurísticos. Son aquellas que comprenden la identificación y utilización de principios, reglas y estrategias heurísticas para la búsqueda de vías de solución, que caracterizan técnicas específicas o generales para la solución de problemas matemáticos. Su papel fundamental lo tienen en el proceso de búsqueda de vías de solución, de establecimiento de un plan y la valoración de los resultados de su aplicación (interpretación de la solución y la vía de la solución), por lo que estas habilidades se proyectan como recursos metacognitivos en la actuación del alumno que le permite construir modelos de las situaciones planteadas.

4. Habilidades matemáticas referidas al análisis y solución de situaciones problémicas de carácter intra y extramatemáticas. Son aquellas que comprenden la utilización de estrategias para el análisis y comprensión de ejercicios y problemas con textos o no y que se estimulan a partir de una situación matemática o de la vida práctica, dada en el lenguaje común o en el lenguaje matemático, pero que no constituye un ejercicio formal con una orden directa.

Estas habilidades se despliegan a partir de la búsqueda que la situación planteada genera, la que para su solución necesita poner en práctica, las habilidades de los tipos explicados anteriormente.

Las habilidades matemáticas así caracterizadas ofrecen un corte horizontal del modo de actuar esperado del alumno en un tema o sistema de clases dado, es decir, permite destacar los componentes principales del modo de actuar en función del contenido matemático, lo que debe saber hacer con los conceptos, propiedades, procedimientos y situaciones - problemas.

Las habilidades matemáticas, en esos tres niveles de sistematicidad de la actividad matemática (general, particular y singular) las caracterizamos de la forma siguiente:

Niveles de sistematicidad	Habilidades matemáticas
Generales -----	Habilidad para resolver problemas matemáticos.
Particular -----	Habilidades matemáticas básicas.
Singular -----	Habilidades matemáticas elementales.

La habilidad para resolver problemas matemáticos como hilo conductor se estructura a través de las habilidades matemáticas básicas (éstas a su vez de las elementales) y se perfecciona en la medida en que éstas últimas alcanzan un nivel superior de desarrollo. Cada habilidad logra su óptimo desarrollo cuando el estudiante es capaz de reconocer sus componentes, sus dependencias y relaciones, que son los que les permiten orientarse en el cumplimiento del objetivo general.

El análisis de las tendencias pedagógicas contemporáneas, tomando como base el protagonismo del alumno, no solo en la construcción del conocimiento, también en las convicciones, valores, sentimientos, que conforman el modo de actuación que la resolución de problemas es un importante fundamento considerado en esta investigación.

### **1.3.1 La habilidad resolver problemas.**

La asignatura de Matemática exige formar estudiantes que encuentren soluciones novedosas e interesante a los problemas matemáticos que se les proponen, así como que logren generalizaciones a partir del análisis de los resultados obtenidos

y que propongan o elaboren nuevos problemas, para esto se necesita del desarrollo de una imaginación creadora, la que se logra a partir de la imaginación reproductora y se basa en las representaciones a través de la ejercitación sistemática y el entrenamiento de esta capacidad en la actividad práctica, gracias a una correcta orientación de la atención se garantiza además, el desarrollo de la claridad y la estabilidad de dichas representaciones; a mayor número de representaciones más desarrollo de la imaginación, es por eso que la actividad de resolver problemas matemáticos debe ser sistemática.

Para resolver un problema, plantea A. Labarrere, el alumno debe estar motivado, debe sentir una necesidad de cumplir con dicha tarea, esta necesidad puede tener diferentes causas, pero se debe lograr en los estudiantes un nivel de satisfacción emocional, o sea, debe lograrse un motivo de carácter procesal, que impulse el proceso de creación y la obtención de soluciones novedosas e interesantes, donde el que lo resuelve disfrute cada resultado obtenido durante el proceso, aún sin haber llegado a la solución final; este nivel de motivación es más frecuente en estudiantes que participan en concursos, pero se debe trabajar desde los primeros grados por desarrollar esta capacidad en los niños, lo que debe favorecer el desarrollo de una actitud de aceptación por las Matemáticas.

La solución de ejercicios y problemas depende en gran medida de la voluntad con que se enfrenta y este a su vez depende de la personalidad del individuo, son estos dos factores importantes que influyen en el proceso creativo.

Un problema matemático constituye una meta a alcanzar y el que lo resuelve debe fijarse un interés por cumplirla, debe analizar diferentes vías y alternativas de acción, y efectuar las acciones que parecen mejor calculadas, evitando los impulsos y hábitos que pudieran distraer su atención, asimismo debe ser perseverante frente a los obstáculos y frustraciones que se encuentre durante el proceso, estos aspectos forman parte de la voluntad, la que es considerada como una cualidad de la conducta.

El carácter autorregulador de la personalidad como sujeto de la actividad se relaciona con las capacidades que ocupan un nivel central en el desarrollo de niveles superiores de la efectividad en las distintas esferas de la vida.

La voluntad y la motivación para resolver un problema matemático, según A. Labarrere dependerán entre otros factores de la personalidad del que enfrenta la tarea, pero a la vez resolver sistemáticamente problemas bien intencionados y correctamente planificados contribuyen a la formación de la personalidad del individuo.

La solución de problemas es vista por A. Labarrere 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 alumno y cuál es la labor que debe desempeñar el profesor. Luis Campistrous (2005) plantea una importante tipificación de los problemas desde el punto de vista didáctico: Los problemas se consideran rutinarios cuando en el proceso de resolución se pueden encontrar las vías de solución de una manera directa en el propio contenido de la asignatura que se aborda en la escuela y en ellas se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algorítmicos, pero tampoco llegan a ser procedimientos heurísticos de búsqueda abierta. En contraposición a este tipo señala que los no rutinarios son entonces aquellos en los que se exige un proceso de búsqueda propiamente heurístico, es decir donde el alumno necesita de apoyo para poder resolverlo.

Los Dres. L. Campistrous y C. Rizo (1996) plantean requisitos para que los problemas resulten verdaderamente interesantes deben:

- Estar actualizados.
- Ajustarse estrictamente a la realidad.
- Ser asequibles para los alumnos sin perder de vista que las dificultades que incluyen deben aumentar cada vez.

Se asumen las ideas de estos autores, pues si los problemas orientados son más actualizados y novedosos serán de mayor interés para los alumnos y propiciarán de forma correcta el desarrollo de habilidades.

La habilidad para resolver problemas expresa el objetivo central de la escuela cubana de preparar al hombre para la vida, "educarlo para servir a la humanidad participando desde la misma escuela en la construcción de la sociedad: es prepararlo para resolver problemas como resultado de que en su estancia en la

institución docente aprenda a resolverlos” (C. Álvarez, 1993, p.3). Este objetivo se propone lograr que el alumno enfrente la resolución de problemas como instrumento formativo fundamental.

De ahí que la formación y desarrollo de habilidades matemáticas no se reduce al aspecto cognitivo de aprender conceptos, teoremas y procedimientos también se propone fomentar a través de la resolución de problemas la consolidación de un sistema de valores como la laboriosidad, responsabilidad, amor al trabajo, entre otras. Y las actitudes, sentimientos, intereses, disposiciones que requiere la sociedad cubana.

El alumno podrá alcanzar un óptimo nivel de independencia en la resolución de problemas en la medida en que sea capaz de plantearse el sistema de preguntas que lo guíen hacia la solución y el planteamiento de nuevos problemas a la vez que le sirvan de autocontrol de su propio proceso de solución (a su modo de actuación); pero, para ello requiere del constante entrenamiento para ejecutar los procesos de:

- La comprensión y análisis de los problemas;
- La búsqueda de las vías de solución;
- El planteamiento de la solución;
- La valoración (control) de la solución y de la vía empleada y;
- El planteamiento de nuevos problemas. (Campistrous y C. Rizo, 1996, p.)

En la medida en que el alumno sea consciente de cómo proceder, de forma general, alcanzará un desarrollo superior en el análisis de situaciones particulares en uno u otro tema y en diferentes asignaturas.

#### **1.4 Puntos de vista de la didáctica sobre la resolución de problemas.**

En la actualidad en el mundo, especialmente en Latinoamérica, existen diversas tendencias de cómo enseñar a los alumnos a resolver problemas.

Con la aparición en 1945 del libro titulado "How to solve it", del matemático de origen húngaro George Polya, se inicia una nueva tendencia en la resolución de problemas.

A raíz de su publicación un creciente número de matemáticos, pedagogos, y psicólogos se han ocupado del tema, asentado con categoría de ciencia independiente lo que ha dado en llamarse "Heurística Moderna". Polya se basó en las observaciones que había realizado como profesor de matemática y en la obra de los gestalistas, aunque también se puede encontrar coincidencias con el modelo de Dewey. Sugirió que la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tienen como resultados encontrar una salida o una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objetivo que no es inmediatamente alcanzable. Este modelo consta de cuatro fases;

- 1.- Comprender el problema.
- 2.- Concebir un plan.
- 3.- Ejecutar el plan.
- 4.- Examinar la solución obtenida.

Uno de los últimos modelos publicados es el de (Guzmán, 1991:19) en "Para pensar mejor", que sobre la base de las cuatro fases de Polya, orienta y anima al que enfrenta problemas para que avance en su solución.

Para este autor la resolución de un problema pasa por cuatro fases:

- 1.- Familiarización con el problema.
- 2.- Búsqueda de estrategias.
- 3.- Desarrollo de la estrategia.
- 4.- Revisión del proceso.

Este modelo se basa en los modelos de Polya y Schoenfeld y en su propia reflexión, introduciendo ampliamente refuerzos afectivos que ayuden a eliminar los bloqueos que a veces se producen.

(Labarrere, 1987:20) destaca que es necesario contemplar la solución de problemas no solo como una actividad que posibilita a los alumnos enfrentarse a los problemas de la escuela y de la vida práctica, sino también como una vía de alcanzar niveles altos en su desarrollo intelectual.

Insiste también en que resulta necesario transformar la posición de los alumnos en el proceso de enseñanza, otorgándole una función activa en la adquisición y en la aplicación de los conocimientos.



Labarrere propone como elementos que deben considerarse en la organización de la enseñanza de la resolución de problemas dirigidos al desarrollo del pensamiento escolar los siguientes:

- 1- Organización de la enseñanza acerca del razonamiento de problemas como objeto cabal y específico de asimilación por el alumno.
- 2- Empleo de problemas (en un sistema) especialmente dirigidos al desarrollo del pensamiento de los alumnos.
- 3- Estructuración de la enseñanza en el razonamiento de problemas, según índices de desarrollo del pensamiento del escolar.

En el primer caso podemos resumir su esencia a la consideración de que aunque el razonamiento de problemas debe planificarse en el marco de la enseñanza de otros contenidos de la asignatura resulta necesario no perder de vista lo relativo al tiempo que se le dedicará y la clasificación en cada momento de la enseñanza.

En cuanto al empleo de problemas (en un sistema) especialmente dirigidos al desarrollo del pensamiento de alumno, es importante partir de que en la escuela actual los problemas empleados están estructurados atendiendo más a la complejidad de los conceptos y operaciones que incluyen, que a las peculiaridades del pensamiento de los alumnos como proceso psíquico.

Esto se aprecia en el déficit de problemas con datos faltantes, sobrantes, con datos arbitrarios, sin solución o que sólo aparentemente la tienen. A partir de lo que se ha expuesto pueden vislumbrarse algunas de las características que han de tener los sistemas de problemas que se presentan a los alumnos.

Uno de los objetivos más importantes que se plantea en la esfera de la resolución de los problemas en el programa de Matemática es enseñar a los alumnos a resolver los problemas de manera independiente.

“Para lograr este objetivo es necesario enseñar a buscar la vía para la solución del problema, revelar ante ellos el laboratorio del pensamiento que la acompaña, lógico y heurístico. Un maestro experimentado no tiene apuro para enseñar al alumno o al aula cómo es necesario resolver un problema en caso de una dificultad, sino que les dirá: Vamos a buscar juntos la salida de esta situación difícil y hará que los alumnos resuelvan el problema y adquieran una experiencia

determinada. Aquí es importante que cada alumno aclare correctamente para sí la causa de sus dificultades y haga una conclusión para un futuro y memorice lo nuevo e instructivo.” (Metelsking, 1993.)

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

Es de gran importancia incluir en la preparación metodológica para el control de la resolución de problemas, la preparación y adiestramiento de la resolución de los mismos, de manera, que logre desarrollar en la estructura de dirección capacidades y habilidades para encontrar, formular y solucionar los problemas que se propongan, para ello se estructurarán los problemas que incluyan lo establecido en el Programa Heurístico General que consta de cuatro fases fundamentales:

- 1-Orientación hacia el problema.
- 2-Trabajo con el problema.
- 3-Solución del problema.
- 4-Evaluación de la solución y de la vía.

En correspondencia con las fases anteriores se deben analizar las tareas principales planteadas en el Programa Heurístico General:

- 1-Comprensión del texto del problema, es decir, la búsqueda del problema o motivación, el planteamiento del problema y la comprensión del mismo.
- 2-Búsqueda de la idea de solución. El proceso de solución de los problemas comienza con la creación de una motivación, aunque en ocasiones el motivo puede estar implícito en el propio ejercicio, de aquí la necesidad de seleccionar problemas del campo motivacional del alumno y esta puede estar vinculada a las potencialidades del problema para contribuir al desarrollo intelectual o a la educación de los alumnos.

3-Ejecución del plan de solución. La precisión del problema el análisis del problema y la búsqueda de la idea de solución que están dados por la comprensión de la estructura del ejercicio lo cual equivale a determinar adecuadamente los datos dados y buscado, comprende la formulación matemática, es decir, la formulación precisa del problema y mediante la continuación del análisis, se arriba así a una comprensión más profunda del mismo.

4-Comprobación de la solución que incluye la realización del plan de solución y la representación de la solución.

5-Comprobación de la solución y reflexión sobre los medios aplicados. Uno de los aspectos a tener en cuenta es la comprobación del problema, la cual debe realizarse de acuerdo con las relaciones que se establecen en el enunciado del mismo, o mediante comparación de la posible solución con la estimación, el cálculo aproximado y la práctica, si es conveniente. No sólo se evalúa la solución, sino también la vía de solución. Aquí se hacen consideraciones retrospectivas, donde se retoman los procedimientos y métodos utilizados para el plan de solución. Con ello se amplían los conocimientos de los alumnos sobre métodos, recursos heurísticos, así como formas de trabajo y de pensamiento que posibilitan un trabajo independiente exitoso, en problemas posteriores.

Celia Rizo y Luís Campistrous (1998: IX) expone tres características para los problemas:

- 1- Que sean determinados, indeterminados y sin solución.
- 2- Que tengan datos necesarios e innecesarios.
- 3- Que en cada grupo escogido con una intención didáctica dada se propongan algunos fuera de contexto.

Otra cuestión importante a considerar es la estrecha relación entre los problemas que se proponen y la formación de motivos específicos en los escolares. Sin dudas una condición necesaria para la resolución de problemas está dada en que el individuo quiere resolver, es decir, que como para toda actividad humana se sienta motivado, tener posibilidades de resolver el problema, que satisfaga sus

necesidades, sentir confianza en el grupo donde se desempeña y especialmente en

el docente que dirige la actividad.

Por tanto las definiciones de problemas, antes analizadas permiten arribar a las siguientes conclusiones teóricas:

-Es una situación que tiene implícitas condiciones iniciales y una exigencia que cumplir.

-Para llegar a la exigencia se requiere de una intensa actividad cognoscitiva (mental y práctica).

-La vía para la solución debe ser desconocida.

-El individuo quiere hacer la transformación.

Los problemas deben ser discutidos de forma colectiva en la clase, lo que facilita que los alumnos reflexionen sobre el modo en que fueron resueltos, por diferentes vías de solución para el mismo problema. Es necesario entonces abordar que en el proceso de solución de problemas matemáticos el docente debe transitar por los tres momentos o fases fundamentales que transcurre toda actividad y que se encuentran recogida en toda la literatura psicopedagógica que existe. Estas son:

1-Orientación.

2-Ejecución.

3-Control.

Una gran influencia en la metodología de la resolución de problemas tiene las ideas del eminente matemático Húngaro George Polya (1989: 19), considera cuatro etapas:

1-Comprender el enunciado del problema.

2-Encontrar una vía de solución. Elaborar un plan de solución.

3-Realizar el plan de solución.

4-Comprobar la solución y evaluarla críticamente.

De forma análoga el investigador Werner Jungk (1979: 65), considera cuatro etapas:

1-Orientación hacia el problema.

2-Trabajo en el problema.

3-Solución del problema.

4-Consideraciones retrospectivas y perspectivas.

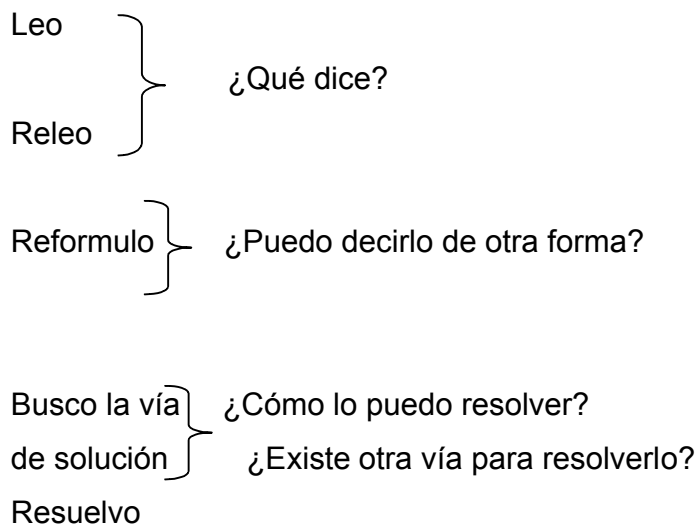
A Labarrere (1987:38), por su parte, hace también análisis similares, añadiendo en la última fase, no solo el control del resultado, sino todo el proceso de solución y lo resume de la siguiente forma:

Análisis del enunciado.

- Determinación de la vía de solución.
- Realización de la vía de solución hallada.
- Control del resultado obtenido.

En este sentido hay que señalar que los investigadores Campistrous y Rizo (1998:63) abren este esquema y crean un procedimiento generalizado, el cual también tiene en cuenta los tres momentos fundamentales de la actividad y en el mismo establecen acciones que pueden ejecutarse en cada una de estas fases o etapas que responden a preguntas y sistematiza las técnicas a utilizar en cada caso.

Estos dos investigadores recomiendan para el tratamiento del procedimiento generalizado para la solución de problemas matemáticos, etapas para un mejor análisis por parte de los alumnos, las mismas contienen algunas acciones que facilitan una mejor comprensión hasta que el alumno los interiorice y los fije. Las mismas se muestran en el siguiente esquema:



Compruebo } ¿Es correcto lo que hice?

Estas etapas no se dan de una manera esquemática ni rígida, ni siempre es posible determinar con precisión los límites de cada una de estas, pues no se dan, por lo general, aisladas sino imbricadas unas dentro de otras. El empleo de este procedimiento generalizado está en dependencia de la naturaleza del problema matemático y de la disposición en que se encuentra la persona para su solución, esto significa que se puede resolver dotando a los alumnos de todas las herramientas para que las tenga y las sepa utilizar en el momento en que la necesite, desarrollando en ellos conocimientos, habilidades y capacidades para la solución de problemas matemáticos, dándole cumplimiento a uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de la Matemática referido a ese contenido.

La autora de este trabajo considera, según lo planteado anteriormente, que los conocimientos sobre la resolución de problemas matemáticos son útiles para la vida, constituyendo una de las actividades más importantes del hombre, ya que la vida misma lo ha obligado a resolver diferentes problemas matemáticos, por lo que la autora asume esta teoría dada por estos dos grandes de la pedagogía cubana al abordar que puede concebirse como una o más metas u objetivos parciales y finales cuyo alcance requiere esfuerzo cognoscitivo y a veces práctico, es considerado como una situación donde el alumno se esfuerce, resulta importante que desde el punto de vista didáctico, implica la diferenciación y el diagnóstico por parte del docente de aquellas situaciones que en realidad son capaces de provocar y de activar el trabajo mental del alumno, solucionar problemas matemáticos, es la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas como la satisfacción de éstas últimas.

## **CAPÍTULO 2 SISTEMA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

La valoración del nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes de primer semestre del Facultad Obrero y Campesina “Antonio Maceo Grajales” en la resolución de problemas matemáticos, constituye un aspecto esencial para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática. Este nivel de desarrollo requiere ser precisado mediante el diagnóstico, aspecto que se recoge en este capítulo, así como el sistema de ejercicios fundamentado desde el punto de vista filosófico, psicológico, sociológico, pedagógico y didáctico.

### **2.1 Diagnóstico inicial de la situación real sobre la resolución de problemas.**

Habiéndose conformado el diseño teórico y psicológico de la investigación, el cual proporcionó la información necesaria para la estructuración del sistema de ejercicios; se procedió a realizar un diagnóstico inicial al estado en que se encontraba la muestra, para ello se aplicaron instrumentos a las dimensiones y sus respectivos indicadores. La autora considera oportuno evaluar los diferentes indicadores a partir de la matriz de valoración (anexo 4).

Se aplicó primeramente la prueba pedagógica inicial (anexo 2) y la observación (anexo 1) a los alumnos de primer semestre con el objetivo de comprobar el nivel de conocimientos que poseen los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. De 40 alumnos que representa el 100% de la muestra, 5(12,5%) alcanzaron el nivel alto porque los alumnos demostraron conocimientos para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución, así como comprobar la misma. Obtuvieron el nivel medio, 15 alumnos (37,5%) porque en ocasiones manifiestan desconocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. El nivel bajo fue alcanzado por 20 alumnos para un (50 %) porque generalmente manifiestan desconocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. (Ver anexo 5y 6).

Se aplicó nuevamente la prueba pedagógica inicial (anexo 2) y la guía de observación (anexo 1) a los 40 alumnos de primer semestre, con el objetivo de

observar desde la clase, el nivel habilidades que poseen los mismos para solucionar problemas matemáticos. La misma arrojó los resultados siguientes: de 40 alumnos que representa el 100% de la muestra, 4 (10%) alcanzaron el nivel alto porque los alumnos demostraron habilidades para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución, así como comprobar la misma. El nivel medio lo alcanzaron 11 alumnos (27,5%) porque en ocasiones manifiestan las habilidades para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. El nivel bajo fue alcanzado por 25 alumnos para un (62,5 %) porque generalmente manifiestan limitaciones en las habilidades para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. (Ver anexo 5 y 6)

Una valoración general de los resultados expuestos anteriormente, permitió determinar como regularidad que los alumnos del primer semestre de la Facultad Obrero y Campesina “Antonio Maceo Grajales”, tomados como muestra, presentan limitaciones para solucionar problemas matemáticos manifestadas en la falta de conocimientos y habilidades al extraer los datos del problema, encontrar y resolver la vía de solución, así como comprobar la solución de la misma, lo que se toma en consideración para diseñar las actividades que se proponen.

## **2.2 Fundamentación teórica del sistema de ejercicios para la resolución de problemas matemáticos en primer semestre de la Facultad Obrero y Campesina “Antonio Maceo Grajales”.**

Se diseñan y se ponen en práctica un sistema de ejercicios con el objetivo de adquirir conocimientos que garanticen elevar el nivel y el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer semestre de la Facultad Obrero y Campesina “Antonio Maceo Grajales”. El estudiante que matricula en esta enseñanza es considerado adulto. Hay que tener presente que la necesidad de estudiar del adulto se relaciona estrechamente con la resolución de los problemas de su vida, el proceso laboral y social, pues el adulto valora la enseñanza recibida según su situación concreta, necesidades y aspiraciones personales.



El adulto es un sujeto activo e independiente capaz de tomar por sí mismo decisiones en su vida profesional y personal, posiciones que transporta, generalmente, a su grupo durante la actividad cognoscitiva en el proceso de aprendizaje y que el profesor debe conocer para que al conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje facilite métodos y procedimientos que contribuyan a una enseñanza y a un aprendizaje desarrollador, que coloque al estudiante en un rol activo, crítico, reflexivo, productivo, comunicativo y colaborador, que esté implicado con su proyecto de vida para lograr una formación cultural integral como aspira nuestra sociedad.

Para la elaboración del sistema de ejercicios propuesto se asume el criterio de J. Leiva al referirse a un conjunto de componentes relacionados entre sí que constituyen una formación íntegra, pues se opina que los ejercicios que constituyen un sistema deben estar estrechamente relacionados entre sí y graduados según su nivel de dificultad. (J. Leiva, 2008)

La concepción sistémica se revela a partir de la unidad e independencia relativa de los procesos y acciones, los cuales están dirigidos a provocar transformaciones en el saber, en el saber hacer y en el saber ser de los alumnos de primer semestre. Por ello el sistema está integrado por un conjunto de ejercicios interrelacionados a partir de su grado de dificultad y complejidad que están orientados hacia la integración de los algoritmos de trabajo para lograr habilidades y hábitos en los alumnos.

La autora de la investigación consideró que era necesario determinar los fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos, pedagógicos y didácticos que sustentan el mismo.

En el sistema de ejercicios propuesto se asume como fundamento filosófico, el método materialista dialéctico e histórico, estrechamente vinculado con las sólidas raíces del pensamiento filosófico cubano, en el que se concibe a la educación del hombre como un fenómeno histórico social y clasista, se tiene en cuenta que el sujeto puede ser educado bajo condiciones concretas, según el diagnóstico y el contexto en el que se desempeñe, así como el hecho de que la formación del sujeto están en correspondencia con sus necesidades y carencias.

Se insiste en la formación y desarrollo integral de los estudiantes para que puedan incorporar a su modo de actuación los conocimientos, las habilidades y las actitudes que les permitan proyectarse correctamente en la resolución de problemas además, se parte de la unidad de la teoría con la práctica para el perfeccionamiento del sujeto en el desarrollo de su actividad práctica y transformadora. El alumno con este sistema de actividades despierta el interés en la resolución de problemas matemáticos, el mismo se transforma, desarrolla y amplía todos los procesos cognitivos fundamentalmente el conocimiento a través de las actividades propuesta.

Desde el punto de vista sociológico el sistema de ejercicios se sustenta en la concepción de la educación como un fenómeno social basado en la preparación del hombre para la vida y en su modo de interactuar con el medio, transformándolo y transformándose a sí mismo, de ahí su función social. Los alumnos de primer semestre interactúan con sus compañeros, con sus profesores, con la familia, con la escuela y con la comunidad, contextos en los que se socializa toda su formación.

En el sistema de ejercicios propuesto se pone de manifiesto los criterios sociológicos desde el punto de vista de la necesidades de los alumnos con actividades docente-extradocentes que van de lo más simple hasta lo más complejo por niveles del desempeño en la cual este tiene que transformar su pensamiento lógico constantemente y creando situaciones nueva.

Desde el punto de vista psicológico el sistema de actividades se sustenta en el enfoque histórico cultural, se asumen los principios y postulados de esta teoría y de su máximo representante L. S. Vigotsky, que centra su atención en el papel de la educación para propiciar el desarrollo, partiendo del diagnóstico (zona de desarrollo real) y el ascenso a niveles superiores, hacia la posible meta (zona de desarrollo potencial).

La existencia de una zona de desarrollo próximo en los alumnos permite a través de la estimulación y la ayuda, acercar el nivel de desarrollo actual al potencial, es decir, conocer el estado real de los alumnos, sus características, sus problemas, conscientes de que existe limitaciones en la resolución de problemas y

que mediante este sistema de actividades emotivo y dinámico puede ser transformada la realidad existente.

El sistema de ejercicios exalta la actividad cognitiva, en el propio desarrollo de la actividad; esto resulta fundamental para interiorizar la comprensión y se convierte en un proceso intermedio entre la realidad externa y el proceso interno del pensamiento.

Pedagógicamente se asume la necesaria interacción de la instrucción, la educación y el desarrollo de habilidades para lograr transformar el modo de actuación de los estudiantes en la vida y para la vida; se debe considerar que el materialismo dialéctico es la base de todas las ciencias, donde se incluye a la pedagogía, que tiene como esencia la educación como proceso conscientemente organizado y dirigido. Desarrolla en los alumnos habilidades pues se emplean un grupo de métodos activos: estudio independiente, vinculación de la teoría con la práctica, los alumnos aplican a partir del sistema de actividades propuesto pueden relacionarse con su entorno social, recopilando de diferentes empresas de la localidad para actualizar los problemas y resolverlo.

El sistema de ejercicios desde el punto de vista didáctico se sustenta en su carácter integrador, contextualizado y desarrollador, pues se integran los componentes del proceso pedagógico en la planificación de las actividades.

La autora de este trabajo ha utilizado como basamento científico didáctico el sistema de principios de la enseñanza, los mismos constituyen postulados generales, ideas rectoras y puntos de partida, por lo que cada principio particular se subordina a los objetivos de todo el sistema y la omisión de uno de ellos afecta el buen funcionamiento del proceso, por lo que se necesita que sean tratados en su integridad con un enfoque sistémico.

El enfoque de sistema de ejercicios en su forma actual utiliza en toda su plenitud el caudal de ideas, los principios y los procedimientos concretos de investigación de los sistemas reales e integra los avances que se producen a diario. Este como resultado científico pedagógico es una construcción analítica más o menos teórica que intenta la modificación de la estructura de determinado sistema pedagógico

real (aspectos o sectores de la realidad y/o la creación de uno nuevo, cuya finalidad es obtener resultados superiores en determinada actividad).

Para el diseño del sistema de ejercicios se siguió el algoritmo siguiente:

- Determinación de lo que se desea perfeccionar o lograr.
- Determinación de los elementos que intervienen en ese resultado y sus interacciones.
- Evaluación del estado actual de lo que se desea obtener y la implicación que en ello tienen los elementos asociados a él.
- Definición del carácter sistémico objetivo (o no) de estas relaciones y de su funcionalidad sistémica en la organización y funcionamiento del objeto al cual pertenecen.
- Determinación de los elementos o relaciones que es necesario incorporar, modificar o sustituir para la obtención del resultado que se persigue.
- Diseño del nuevo sistema.
- Características del sistema de ejercicios para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.
- El sistema de ejercicios se estructura a partir del diagnóstico integral de los alumnos.
- La concepción del sistema de ejercicios está dirigida a la participación activa de los alumnos en la búsqueda y análisis reflexivo del conocimiento.
- Los ejercicios planificados contienen tablas y preguntas que servirán de guía para la realización de la actividad al desencadenar procesos reflexivos.

Los ejercicios planificados se caracterizan por ser:

- Variados: presentan diferentes niveles de exigencia que promueven el esfuerzo intelectual creciente en el alumno.
- Suficientes: de modo que asegure la ejercitación necesaria tanto para la asimilación del conocimiento, como para el desarrollo de habilidades, el alumno ha de aprender haciendo.
- Flexibles: se caracterizan por ser adecuados a la realidad, se manifiestan en ellos las vivencias cotidianas de los alumnos y otros aspectos de interés para los mismos.

Ventajas del sistema de ejercicios:

- Contribuyen al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

- Contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico.

- Están interrelacionados entre sí según su nivel de dificultad.

- El sistema de ejercicios a realizar está concebido de lo simple a lo complejo para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Para contribuir a fortalecer el carácter dinámico, flexible, participativo y desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, de forma tal que se logre en el alumno el cambio de una posición pasiva a una posición activa, donde se destaque su protagonismo en los diferentes momentos del aprendizaje, se propone un sistema de ejercicios que tuvo en cuenta las siguientes consideraciones para su elaboración:

- Expresan las exigencias a tener en cuenta desde el punto de vista afectivo, cognitivo y motivacional, a partir de las evidencias emanadas del diagnóstico, con vistas a favorecer la adecuada interacción de los alumnos con el ejercicio objeto de estudio, lo que fomentará su interés hacia la resolución de problemas matemáticos.

- Tener en cuenta los resultados del diagnóstico, lo que contribuirá a precisar de manera consciente las condiciones específicas que garanticen la influencia recíproca que debe lograrse entre ambos.

- Estimular en los alumnos motivos e intereses para el establecimiento de relaciones útiles entre el alumno y el ejercicio, de forma tal que se logre, además de la motivación por solucionarlo, la utilización de herramientas como son las gráficas y tablas para que los capaciten y logren obtener un aprendizaje continuo y desarrollador.

- Con relación a la actividad cognoscitiva, la situación inicial que aparece explícita en el ejercicio propuesto (lo dado), esté en correspondencia con el nivel de desarrollo actual del alumno, pero que el proceso requerido para solucionar dicho ejercicio (lo buscado, lo desconocido por el alumno), esté en correspondencia con

el desarrollo potencial para que de esta forma se genere el desarrollo, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas.

-Se seleccionaron situaciones que expresan los logros de la Revolución en las diferentes esferas: económica, política, recreativa y social.

-Las situaciones que se describen resultan motivantes para el alumno, teniendo en cuenta los intereses, inquietudes y necesidades de ellos, así como las características del contexto de nuestra localidad. Cada ejercicio que se propone es capaz de generar su propia motivación, es decir, despierta en él la inquietud por conocer, lo que propicia la profundización con respecto a los conocimientos generales sobre la situación narrada.

-Propicia en los alumnos la búsqueda reflexiva de la información, relacionada, fundamentalmente, con la obra de la Revolución.

-Se tuvo en cuenta los vínculos interdisciplinarios, de manera tal que la situación que se describe, propicia que los alumnos adquieran o reafirmen conocimientos relativos a otras disciplinas. Se presta especial atención a que el problema propuesto, no se convierta en un simple ejercicio rutinario que influya negativamente en la motivación del alumno para la realización del mismo.

### **2.3 Sistema de ejercicios para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.**

El sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, está fundamentado por aspectos según su nivel de dificultad y de acuerdo a la demanda cognoscitiva de los alumnos, para de esta forma lograr un adecuado interés, preocupación, destreza e independencia en su realización.

**Objetivo:** Demostrar que mediante el contacto directo con las vivencias cotidianas de los alumnos, se adquieren conocimientos y habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

## **1-Título: Los números y la salud.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la salud.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual se dividirá el aula en dos equipos y el que los resuelva más rápido y de forma adecuada será el equipo ganador.

- En el año 2010 Cuba logró superar la meta trazada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de conseguir una donación de sangre por cada 20 habitantes. Actualmente existen alrededor de once millones de personas.

- a) Escribe el numeral del dato que indica la cantidad de habitantes aproximada en este país.
- b) Diga que número ocupa la unidad de millar en la cifra anterior.
- c) Calcula la cantidad aproximada de donaciones que se pueden conseguir.
- d) ¿Qué por ciento representa una donación por cada veinte habitantes?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia de la correcta resolución de los mismos para la solución de problemas de la vida diaria, así como de la importancia de donar sangre para ayudar al ser humano. Felicitará al equipo ganador.

## **2 -Título: Los abuelos centenarios.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la salud.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Preguntará a los mismos el promedio de vida de las personas en nuestro país.

- Investigaciones realizadas por la Dirección Nacional del Adulto Mayor y Asistencia Social del Ministerio de Salud Pública concluyó que en Cuba viven en la actualidad 1440 centenarios por cada 7350 cubanos aproximadamente, muchos de ellos han sobrepasado la curva de los 100 años por ser alegres, activos y solidarios.

- a) Determina cuantos centenarios aproximadamente viven en Cuba.
- b) Si el 5% de estos centenarios sobrepasa los 105 años ¿Cuántos de ellos viven?
- c) Explica brevemente por qué crees que se de este fenómeno en nuestro país.

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del cuidado de la salud para lograr prolongar la vida del ser humano.

### **3- Título: La estadística en la salud.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la salud.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual se dividirá el aula en dos equipos y el que los resuelva más rápido y de forma adecuada será el equipo ganador.

- Entre 2 530 000 y 5 610 000 oscila la cifra de personas que padecen de insomnio en diferentes países del mundo, trastornos muy frecuentes del sueño, y para el 17% de los que la padecen constituye un serio problema por tal motivo se exhorta a todas las personas que lo padecen acudir a un facultativo.

- a) ¿Qué por ciento de cubanos podría estar afectado por este padecimiento?
- b) ¿Qué cantidad aproximada de personas quedarían excluidas de esta afección?
- c) Explica brevemente cuáles son algunos de los factores de riesgo y como actuara el sistema de salud cubano en este sentido.

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del cuidado de la salud para lograr la calidad de vida.

### **4- Título: Ejerce tu voto y calcula.**

**Objetivo:** Resolver problemas de cálculo numérico relacionados con las votaciones.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual se dividirá el aula en dos equipos y el que los resuelva más rápido y de forma adecuada será el equipo ganador.

Son propuestas, en la elección como jefe de destacamento de un grupo, Carla y Camila. Carla obtuvo el triple de los votos obtenidos por Camila. Si Camila hubiese obtenido 14 votos menos, entonces la votación hubiese sido pareja. Si se conoce que ejercieron el voto 96% de los alumnos, calcula la matrícula del grupo.



**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia de la participación de todos en las votaciones.

#### **5- Título: El turismo, la salud y las matemáticas.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la salud.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual aplicará la técnica participativa el árbol del saber donde los alumnos dirán el algoritmo para resolver problemas.

- En los Lagos de Mayajigua, centro turístico de salud, ubicado en Sancti Spíritus, se pudo recibir simultáneamente a unos 480 jóvenes en cada rotación de cinco días cada una. El motel cuenta con 52 cabañas, además de 6 salas de juego, una piscina termal, una biblioteca y un restaurante para 120 personas. El día lunes forman parte de un grupo 30 asmáticos y 16 diabéticos recibiendo beneficios como parte de su rehabilitación dirigida a mejorar su salud, coincidiendo con otro grupo de 204 jóvenes.

- a) ¿Cuántos jóvenes se podrán distribuir en cada cabaña?
- b) ¿Cuántos coinciden ese lunes en el centro turístico?
- c) Del total de jóvenes que se pueden recibir en el centro turístico, ¿cuántas vueltas se deberían dar para que todos pasen por el restaurante?
- d) ¿Qué tanto por ciento del total de jóvenes que asisten ese día son asmáticos?
- e) ¿Qué parte del total de jóvenes que asisten ese día son diabéticos?
- f) Argumenta brevemente cual de los logros de nuestra revolución se manifiesta.

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del turismo de salud.

#### **6- Título: Tira y aprende.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la defensa.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual dividirá el aula en tres subgrupos y ganará el que más rápido lo resuelva.

- En una competencia de tiro en el estado mayor militar de nuestro municipio, cada alumno tiene derecho a 33 tiros cada vez. Determina el promedio de tiros efectuados al blanco en cada alumno.

	Primera vez	Segunda vez	Tercera vez
Roberto	14	25	32
Julio	23	18	30
Camilo	10	22	18
Carlos	28	25	26

a) ¿Cuál es el mejor tirador?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia de la participación de todos en la defensa del país.

#### **7- Título: Calcula y ahorrarás.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con el ahorro de energía.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará, a los alumnos, la escala de consumo y precio del recibo de pago de la Unión Eléctrica.

-Una familia cubana paga mensualmente \$85 de electricidad. ¿Cuántos KWh gastará si el precio de este es a 9c hasta 100KWh y a 80c después de 250KWh? ¿Cuánto gastarán 32 familias?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del ahorro de energía.

#### **8- Título: El consumo de energía.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con el consumo de energía.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará el consumo en KW/h de algunos equipos electrodomésticos mediante la técnica participativa lluvia de ideas.

-Una hornilla eléctrica consume aproximadamente el equivalente a 16 bombillos de 60W en 1h, y una lavadora gasta en el mismo tiempo el equivalente a 6 bombillos de 60W.

a) ¿Cuál será el gasto de cada una en 3 h de trabajo?

b) ¿Cuánto gastan las dos juntas en 1h de trabajo?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del ahorro de energía.

### 9- Título: El ahorro de energía.

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con el ahorro de energía.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará las medidas del ahorro de energía eléctrica mediante la técnica participativa lluvia de ideas.

-La siguiente tabla muestra la generación de energía eléctrica durante 4 años en el Consejo Popular Venegas.

Año	Generación de energía por años
2006	118MW/h
2007	583MW/h
2008	350 MW/h
2009	787 MW/h

a) ¿Cuál fue el año que más corriente se ahorró en el Consejo Popular?

b) ¿Cuál fue el año que más se gastó?

c) Determina el total de MW/h que se consumió en los dos años más recientes.

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del ahorro de energía para la economía del país

**10-Título: Ahorra y ganarás.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con el ahorro de energía.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará las medidas del ahorro de energía eléctrica mediante la técnica participativa lluvia de ideas.

Entre dos casas consumen 392KW/h de energía eléctrica. Después de aplicarse medidas de ahorro, la casa A redujo su consumo al 72% y la casa B lo disminuyó en 33KW/h. Si ahora entre ambos consumen el doble de lo que consumía la casa A, ¿cuál era el gasto de energía de cada casa?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del ahorro de energía para la economía del país.

**11-Título: Trabaja, calcula y ganarás.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la agricultura.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual dividirá el aula en cuatro subgrupos y ganará el que más rápido lo resuelva.

-La producción de un huerto escolar es de 34q de calabaza, 62q de yuca y 12q de malanga. ¿Cuánto importan estos productos si la libra de calabaza es a 18c, la de yuca a 15c y la de malanga 40c?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del estudio y el trabajo.

**11-Título: Los números y el ahorro.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la economía.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará, mediante la técnica lluvia de ideas, el algoritmo para resolver problemas.

-Si una tonelada de petróleo le cuesta al estado en el exterior 140 dólares y la extraída en el país 45 dólares.

a) ¿En cuánto asciende la cantidad de dólares del petróleo extraído en el país al que se compra en el exterior?

b) ¿Cuánto se ahorra el país por cada 20 toneladas extraídas en el subsuelo cubano?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas matemáticos y destacará la importancia del cálculo económico para el desarrollo.

## **12-Título: La Matemática y la Física.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la Física.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará, mediante la técnica lluvia de ideas, el algoritmo para resolver problemas.

-La distancia entre las ciudades de Sancti Spíritus y Villa Clara, es aproximadamente 60Km. Un automóvil sale de Villa Clara a las 2:00p.m y viaja hacia Sancti Spíritus a una velocidad constante de 80Km/h treinta minutos después otro automóvil sale de Villa Clara hacia Sancti Spíritus a una velocidad constante de 90Km/h. Si no tienen en cuenta las longitudes de los automóviles:

a) ¿A qué hora alcanzará el segundo automóvil al primero?

b) ¿A qué distancia aproximadamente de Sancti Spíritus, se encontraban los automóviles en el instante del encuentro?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas y destacará la importancia de la resolución de problemas para la asignatura de Física.

### 13- Título: Calcula y aprenderás.

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la Geografía.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará, mediante la técnica lluvia de ideas, el algoritmo para resolver problemas.

-Si lees las siguientes informaciones y realizas los cálculos necesarios, sabrás cuáles son las poblaciones de los 5 países más poblados del mundo:

País	Habitantes
China	1330 044 600
EE. UU	
Indonesia	
Brasil	155 000 000
Rusia	

Los EE.UU. tienen 95 millones de habitantes más que Brasil.

Rusia tiene 10 millones menos que Brasil.

Si EE. UU disminuyera su población en 80 millones, entonces tendría la misma cantidad de población que Indonesia.

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas y felicitará al alumno que primero resuelva el mismo.

### 14- Título: El porciento de daños.

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la meteorología.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Para lo cual recordará, mediante la técnica lluvia de ideas, el algoritmo para resolver problemas.

-El huracán Gustav, que en el 2008 azotara nuestro país, dejó pérdidas por más de mil millones de dólares. Como consecuencia del mismo fueron afectadas más de 83 459. El séxtuplo de las viviendas que sufrieron derrumbes totales es

excedido, en 52 354 por el número de viviendas que sufrieron derrumbes parciales. ¿Qué tanto por ciento de las viviendas afectadas por el citado huracán, representa el número de viviendas derrumbadas totalmente?

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas y recordará las medidas a tomar, para evitar los daños a la economía y a las personas, durante el paso de los huracanes.

#### **15- Título: Ayudando a María.**

**Objetivo:** Resolver un problema de cálculo numérico relacionado con la Química.

**Procedimiento metodológico:** El profesor orienta a los alumnos la realización del siguiente ejercicio. Recordando a los alumnos, a través de la técnica participativa el árbol del saber el algoritmo para resolver problemas matemáticos.

-María es una farmacéutica y necesita preparar 12mL de gotas especiales para un paciente que padece cataratas. La solución debe tener 3% de ingrediente activo, pero solo tiene disponible soluciones al 10% y 2%. ¿Qué cantidad, deberá María usar de cada solución para completar la receta? Tú puedes ayudar a María.

**Evaluación:** Se realizará de forma oral.

**Conclusiones:** El profesor preguntará el algoritmo para resolver problemas y destacará la importancia de la resolución de problemas para la asignatura de Química. Destacará los alumnos, que de forma adecuada, resolvieron el problema.

#### **2.4 - Evaluación de la efectividad después de aplicado el sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos**

La etapa de evaluación del sistema de ejercicios estuvo dirigida a la valoración de las transformaciones ocurridas en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrera y Campesina “Antonio Maceo Grajales” la misma resultó de gran utilidad para el estudio de los niveles alcanzados en las dimensiones e indicadores establecidos antes y después de la ejecución de la propuesta, posibilitando el arribo a conclusiones, donde se tuvo en cuenta la matriz de valoración por niveles de los indicadores establecidos (anexo 4) logrando vencer, los alumnos, las dificultades

existentes y resueltas con la implementación del sistema de ejercicios propuestos.  
(Ver anexo 5 y 6)

Se aplicó la prueba pedagógica final (anexo 3) y la guía de observación (anexo 1) a los alumnos de primer semestre con el objetivo de comprobar el nivel de conocimiento que poseen los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados analizados demostraron que se produjeron cambios en los aspectos abordados ello evidenció el aumento de la categoría alto y el descenso de las categorías media y bajo. De 40 alumnos que representa el 100% de la muestra, 33 (82,5%) alcanzaron el nivel alto porque los alumnos demostraron conocimientos para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución, así como comprobar la misma. El nivel medio lo alcanzaron 4 alumnos (10%) porque en ocasiones manifiestan desconocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. El nivel bajo fue alcanzado por 3 alumnos para un (7,5 %) porque generalmente manifiestan desconocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. ( Ver anexo 5 y 6)

Se aplicó nuevamente la prueba pedagógica final (anexo 3) y la guía de observación (anexo 1) a los alumnos de primer semestre con el objetivo de comprobar el nivel de habilidades que poseen los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. De 40 alumnos que representa el 100% de la muestra, 35 (87,5%) alcanzaron el nivel alto porque los alumnos demostraron habilidades para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución, así como comprobar la misma. El nivel medio lo alcanzaron 3 alumnos (7,5%) porque en ocasiones manifiestan habilidades para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. El nivel bajo fue alcanzado por 2 alumnos para un (5 %) porque generalmente manifiestan falta de habilidades para extraer los datos del problema, encontrar y realizar la vía de solución y comprobarla. (Ver anexo 5 y 6)



## **2.5 Análisis comparativo**

Se observó que hubo un desplazamiento considerable de la cantidad de alumnos desde las categorías negativas hacia las positivas, reflejadas en el diagnóstico inicial y el diagnóstico final, donde se tuvo en cuenta la matriz de valoración por niveles de los indicadores establecidos (anexo 4) logrando vencer, los alumnos, las dificultades existentes y resueltas con la implementación del sistema de ejercicios propuestos. (Ver anexos 5 y 6).

Se produjeron cambios en todos los aspectos evaluados respecto a los resultados del diagnóstico inicial (anexos 5 y 6), se evidenció el aumento del valor alto y el descenso de los valores medios y bajos. La mayoría de los alumnos demuestran conocimientos y habilidades en la resolución de problemas matemáticos. Demostrándose la efectividad del sistema de ejercicios a partir de su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática de manera intencional, coherente y dinámica.

Se puede apreciar de manera general que los alumnos de primer semestre de la Facultad Obrero y Campesina “Antonio Maceo Grajales”, han adquirido desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, pues hubo un desplazamiento considerable de la cantidad de alumnos desde las categorías negativas hacia las positivas, reflejadas en el diagnóstico inicial y el diagnóstico final, logrando vencer las dificultades existentes en la resolución de problemas matemáticos.

Las potencialidades más significativas alcanzadas por los alumnos, en la resolución de problemas fueron:

- Se sienten motivados por la realización de problemas.
- Extraen correctamente los datos.
- Logran determinar diferentes vías de solución de los problemas.
- Logran resolver las diferentes vías de solución de los problemas.
- Logran comprobar la vía de solución escogida.

En cuanto a la estructuración del sistema de ejercicios se realizó un análisis de cada uno, y se procedió a mejorar su estructura mediante la ampliación de estos

para posibilitar que los alumnos resuelvan cada vez más, mayor cantidad de ejercicios.

## CONCLUSIONES

- La sistematización de los fundamentos teórico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo de habilidades de este contenido en la Educación de Jóvenes y Adultos constituyen una vía para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico y de la capacidad de pensar en forma de símbolos y abstracciones, a la comprensión del desarrollo de las ciencias mediante la utilización de datos que muestran interés para los alumnos.
- El diagnóstico de la preparación de los alumnos de primer semestre para la resolución de problemas matemáticos evidenció limitaciones para identificar el tipo de problema, determinar la vía de solución, en los contenidos matemáticos necesarios para resolver problemas y dificultades en la interpretación del los mismos.
- Se elaboró un sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos en primeros semestres vinculados con la vida, relacionados con datos de interés general para los alumnos.
- Se evaluó la efectividad del sistema de ejercicios propuesto y su impacto en la práctica pedagógica mediante el pre- experimento elevando la preparación de los alumnos de primer semestre para el trabajo con la resolución de problemas matemáticos logrando resultados positivos en la interpretación del problema, vías de solución y en el aprendizaje de los contenidos básicos de la matemática para resolver un problema adecuado.

## **RECOMENDACIONES**

Sugerir al consejo científico asesor del municipio, valore los resultados de esta investigación y si lo amerita que generalice la misma en otras instituciones del territorio.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE, F. (1997). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. La Habana: IPLAC.
- ADDINE, F., GONZÁLEZ, A. M. Y RECAREY, S. (2002). "Principios para la dirección del proceso pedagógico." En G. García. Compilación. Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- ADDINE, F. (2004). Didáctica: teoría y práctica. Compilación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- ALBARRÁN, J y otros. (2006). Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- ÁLVAREZ, C. (1995): Metodología de la Investigación Científica. Centros de Estudios de Educación Superior" Manuel F. Gran." Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Impresión ligera.
- ÁLVAREZ, C. (1996). Didáctica del postgrado. Material mimeografiado. MES. La Habana.
- ÁLVAREZ, C. (1999). La escuela en la vida. Didáctica. La Habana, Editorial Pueblo y Educación. Tercera ed. corregida y aumentada.
- AÑORGA, J. (2006). Paradigma educativo para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad. ISP EJV. La Habana. En soporte magnético.
- ARMAS, N., (2003). "Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa." Congreso Internacional Pedagogía, La Habana, 3-7 de febrero.
- BALLESTER, S y otros, (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo 1. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- BALLESTER, S. y otros. (1995). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.
- BALLESTER, S. (1999). Enseñanza de la Matemática dinámica de grupo. La Habana: Editorial Academia.
- BALLESTER, S. (2002). Cuaderno de tareas, ejercicios y problemas Matemáticos 7 grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

- BETANCOURT, J. (2003). "El aprendizaje ¿un tema de ayer, de hoy, de siempre?" Educación 109. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- BLANCO, A. (2001). Introducción a la Sociología de la Educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- BOADA, Z.E. (2005). Compendio alternativo de técnicas participativas para la asignatura Talleres de Comunicación. ISP Félix Varela. Villa Clara. Material en soporte digital.
- CABALLERO, E. (2002). Selección de lecturas, diagnóstico y diversidad. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- CÁNOVAS, L (1996) "5 preguntas sobre la optimización del PDE, el Centro de Referencia y el Entrenamiento Metodológico Conjunto". Folleto impreso, La Habana.
- CÁNOVAS, L. (1997): El método de Entrenamiento Metodológico Conjunto, sus características. Material mimeografiado, La Habana.
- CAMPISTROUS PÉREZ, L Y RIZO, C. (1989). Orientaciones Metodológicas de la enseñanza de la matemática de 10 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- CAMPISTROUS PÉREZ, L Y RIZO, C. (1989). Matemática 10 grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- CAMPISTROUS, L Y RIZO, C. (1996). Aprender a resolver problemas aritméticos. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- CAMPISTROUS, L Y RIZO, C. (1999). Didáctica y solución de problemas. Evento sobre Didáctica de la Matemática. La Habana.
- CASTELLANOS, B. (1998). Metodología de la Investigación Educativa. ISP Enrique José Varona. Facultad de Ciencias de la Educación. Material en soporte digital.
- CASTELLANOS, D Y OTROS. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador, ISPEJV. Colección Proyecto.
- CASTRO, F (1981). Discurso pronunciado en la graduación del Destacamento Pedagógico Universitario "Manuel Ascunce Doménech". La Habana.
- CHÁVEZ, J A. (1992). Del Ideario Pedagógico de José de la Luz y Caballero

- (18001862). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- CHÁVEZ, J A. (2003). Aproximación a la Teoría Pedagógica Cubana. Curso I .Pedagogía 2003. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- CHARLES, H Y SCHENDEL. (1978). citado por Morrissey, George. (1993). El pensamiento estratégico. Construya los cimientos de su planeación. Madrid, España: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- CHINEA CAMPO, A. (2007).Estrategia Metodológica para perfeccionar la labor del Jefe de Ciclo en el Trabajo Metodológico. Tesis en Opción del Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Félix Varela. Villa Clara.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE CUBA. (1992). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- CUADRADO, Z. Y OTROS, (1991).Matemática duodécimo grado. Parte 2. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- CUBILLOS, J. (1991).Seminario de Planeación Estratégica. Comisión Federal de Electricidad. México: Editorial Interlocutor SA.
- DANILOV, M.A. (1978). Didáctica de la escuela media. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- DANILOV, M.A. (1997). El proceso de enseñanza en la escuela. México: Editorial Grijalbo.
- DÍAZ, J. (2005). Estrategia para la capacitación metodológica de los equipos técnico-docentes municipales del MINED. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Centro Universitario. José Martí Pérez. Sancti Spíritus. Cuba.
- ESTEBA MERCEDES Y OTROS. (1999).“ Las tendencias pedagógicas contemporáneas ”. (Soporte magnético).
- ENCICLOPEDIA ENCARTA 2005. Material en soporte digital.
- FONSECA, A., (2003). Procedimientos didáctico para el diseño del proceso de formación y desarrollo de la habilidad estimar en estudiantes de Secundaria Básica. Tesis en opción al título Académico de Máster en Didáctica de la Matemática. ISP José de la Luz y Caballero. Holguín.

- GARCÍA, G (compil.). (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- GARCÍA, G, Y CABALLERO, E. (2004). Profesionalidad y Práctica Pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- GÓMEZ, L I. (1986). Síntesis de la intervención del Ministro de Educación en la reunión con los metodólogos del organismo central. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- GÓMEZ, L. I. (2000). Carta Circular 01/2000. Material impreso. La Habana.
- GÓMEZ, L.I Y ALONSO S. (2007). Entrenamiento Metodológico Conjunto: un método revolucionario de dirección científica educacional. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- GONZÁLEZ, V. Y OTROS, (1995) Psicología para educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación
- GONZÁLEZ, A.M Y REINOSO, C. (2002). Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- GONZÁLEZ, D.J. RODRÍGUEZ, M. e Imbert, N., (2004): Psicología Educativa. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- GONZÁLEZ, M. E. Y OTROS, (2006). Tabloide SOCI. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- GRADAILLE, L A Y ARTEAGA, E. (1999). Motivación en la clase de Matemática. En revista Educación. No.96 de enero-abril. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- HENDERSON, B. (1981). What is Bussiness. Boston: Editorial Consulting Group.
- HERNÁNDEZ, J. (2006). ¿Como estas en Matemática? Ejercicios complementarios de Matemática, para la profundización en la Matemática preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- JUNGK, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. 1ra. parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- JUNGK, W. (1981). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. 2da. Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- LABARRERE, A. (1987). Bases psicopedagógicas de la solución de problemas en la Escuela Primaria. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.



- LABARRERE, A. (1988). Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- LABARRERE, A. (1996). Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- LABARRERE, G Y VALDIVIA, G. E. (2001). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- LEONTIEV, A.N Y RUBESTEIN, S. L. (1961). Psicología. Ciudad de la Habana. Imprenta Nacional de Cuba.
- LÓPEZ, M Y OTROS. (1980). El trabajo metodológico en la escuela de educación general politécnica y laboral. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- MARTÍ, J. Obras Completas tomo XI, (1975). "La Nación. Buenos Aires, 14 de noviembre de 1886". La Habana. Editorial de Ciencias Sociales.
- MARTÍ, J. Obras Completas tomo XII, (1975). "La Universidad de los pobres" La Habana. Editorial de Ciencias Sociales.
- Ministerio DE EDUCACIÓN, Cuba. (1979) Seminario Nacional. Primera parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (1985). Resolución Ministerial. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2000). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2001). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2002). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2003). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba, (2005). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2006). Seminario Nacional para Educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2007). Seminario Nacional para Educadores.

- La Habana. Editorial Pueblo y Educación
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2005). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. Segunda Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2006). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2007). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera Parte y segunda parte. Mención en Educación Adulto. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Cuba. (2007). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera Parte. Mención en Educación Secundaria. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MORRISEY, G. (1993). El pensamiento estratégico. Construya los cimientos de su planeación. Madrid, España: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- MÜLLER, H. (1987). El programa heurístico general para la resolución de ejercicios, en Boletín Sociedad Cubana de Matemática, No.9. La Habana.
- MUÑOZ, F. y otros, (1989). Libro de texto Matemática 7 grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MUÑOZ, F. y otros, (1990). Libro de texto Matemática 8 grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MUÑOZ, F. y otros, (1990). Libro de texto Matemática 9 grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- PALACIO PENA, J., (2004). Colección de problemas matemáticos para la vida. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- PARTIDO COMUNISTA DE CUBA (1990). Programa del PCC. La Habana. Editorial Ciencias Sociales.
- PÉREZ, J. (2001). Algunas reflexiones acerca de la clase. Cienfuegos. Facultad de Educación Infantil. ISP. Material impreso.
- PÉREZ, J. (1993). El Entrenamiento Metodológico Conjunto. Su algoritmo de trabajo. Impresión ligera de la Dirección Provincial de Educación de Cienfuegos. Cienfuegos.
- PÉREZ, GASTÓN Y OTROS. (1996). Metodología de la Investigación (I-II)

- Educacional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- PETROVSKI, AV. (1978). Psicología General. Editorial Libros para la Educación. Ciudad de la Habana.
- POLYA, G. (1987). Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas.
- RICO, P (1996). Reflexión y aprendizaje en el aula. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- RICO, P. (2003). La zona de desarrollo próximo. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- RIZO, C. Y OTROS. (1999.). Matemática 6 grado. Orientaciones Metodológicas. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- RIZO, C. Y CAMPISTROUS, L. (1999.). Algunas técnicas de resolución de problemas aritméticos. Curso 81, Evento Internacional de Pedagogía. La Habana.
- RODRÍGUEZ, V., (2006). Elaboración de tareas docentes dirigidas al desarrollo de habilidades estadísticas inherentes a la profesión médica. Tesis en opción al Título de Máster en Ciencias de la educación. Centro Universitario José Martí Pérez. Sancti Spíritus.
- ROSENTAL, M. Y IUDIN, P. (1973). Diccionario Filosófico. Argentina: Ediciones Universo.
- RUBISTEIN, S. L., (1977). El desarrollo de la psicología. Principios y métodos. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- RUIZ, A., (2000). Procedimientos didácticos para el diseño de la integración de conocimientos matemáticos en Décimo grado. Tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Didáctica de la Matemática. ISP. José de la Luz y Caballero. Holguín.
- SANDOVAL, A., Y OTROS, (2006). Tabloide de Matemática FOC I. La Habana. Editorial Pueblo y educación.
- SEGURA, M. E., GONZÁLEZ D., Y OTROS, (2005). Teorías Psicológicas y su influencia en la educación. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- SILVESTRE, M. (1999). Aprendizaje, Educación y Desarrollo. La Habana Editorial Pueblo y Educación.

- STONER, J. (1989). Administración, 5ta Edición S.P.I, S.P.
- TURNER, L Y CHÁVEZ, J. (1989). Se aprende a aprender. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- VALLE LIMA, A. (2007). Metamodelos de la Investigación Pedagógica. ICCP. La Habana. Material en soporte digital.
- VIGOTSKY, L.S. (1989). Obras Completas. Tomo V. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- ZILBERSTEIN, J. (1997). "A debate...Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿Enseñamos a los alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje?", en revista Desafío escolar. Revista Iberoamericana de Pedagogía, noviembre- diciembre.
- ZILBERSTEIN, J. (1997). " A debate...Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿Necesita la escuela actual una concepción de enseñanza?", en revista desafío escolar, Revista Iberoamericana de Pedagogía. Febrero-abril.
- ZILLMER, W. (1990). Complementos de metodología de la enseñanza de la Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1**

#### **Guía de observación**

Objetivo: Observar desde la clase, el nivel de conocimientos y de habilidades que poseen los alumnos de primer semestre en la resolución de problemas matemáticos.

Aspectos a observar:

- Conocimiento y habilidad que poseen los alumnos para extraer los datos de los problemas propuestos.
- Conocimiento y habilidad que poseen los alumnos para encontrar diferentes vías de solución de los problemas propuestos.
- Conocimiento y habilidad que poseen los alumnos para resolver la vía de solución de los problemas propuestos.
- Conocimiento y habilidades para comprobar la vía de solución aplicada en los problemas propuestos.

## **Anexo 2**

### **Prueba pedagógica inicial**

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos y habilidades que poseen los alumnos del primer semestre sobre la resolución de problemas matemáticos.

Lee y resuelve los siguientes problemas:

1) El año en que nació José Martí, nuestro Héroe Nacional (siglo XIX) está representado por un número de cuatro cifras cuya suma es 17 y las cifra de las decenas excede en 2 a las de las unidades. ¿En qué año nació José Martí?

2) En un frigorífico hay papas almacenadas; de ellas, la tercera parte es para el consumo de hospitales, el 25% del resto para el consumo de escuelas y círculos infantiles y las 150 000 toneladas restantes para el consumo de la población. ¿Cuántas toneladas de papas fueron destinadas al consumo de los hospitales?

### **Anexo 3**

#### **Prueba pedagógica final**

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos y de habilidades que poseen los alumnos de primer semestre sobre la resolución de problemas matemáticos.

Resuelve y comprueba los siguientes problemas:

- 1)- El municipio de Yaguajay cuenta con 5 consejos populares y una población total que asciende a 19758 habitantes; si los consejos populares de Venegas, Jarahueca y Mayajigua tienen 11139 habitantes y Perea 5351. ¿Cuál será la población del consejo popular de Iguará?
- 2) -En la campaña de alfabetización realizada por la Revolución en el año 1961, participaron un total de 47 788 personas entre maestros y brigadistas Patria o Muerte, además de la brigada Conrado Benítez y alfabetizadores populares. Se conoce que el triple del número de brigadistas Patria o Muerte que participaron en la campaña excede en 4276 al número de maestros. ¿Cuántos brigadistas participaron y cuántos maestros?

#### **Anexo 4**

**Matriz de valoración por niveles de los indicadores establecidos que miden el nivel de conocimiento y de habilidades que poseen los alumnos de primer semestre sobre la resolución de problemas matemáticos.**

**Dimensión I Conocimientos que deben poseer los alumnos para solucionar problemas matemáticos.**

**Nivel alto(A)** Si los alumnos poseen conocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y resolver la vía de solución y comprobarla.

**Nivel medio (M)** Si los alumnos en ocasiones poseen conocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y resolver la vía de solución y comprobarla.

**Nivel bajo (B)** Si los alumnos nunca poseen conocimiento para extraer los datos del problema, encontrar y resolver la vía de solución y comprobarla.

**Dimensión 2 Habilidades para solucionar problemas matemáticos.**

**Valor alto(A)** Si los alumnos poseen habilidades para extraer los datos, encontrar y resolver la vía de solución y comprobarla.

**Valor medio (M)** Si los alumnos en ocasiones manifiestan limitaciones en las habilidades para extraer los datos, encontrar y resolver la vía de solución y comprobarla.

**Valor bajo (B)** Si los alumnos generalmente manifiestan limitaciones para extraer los datos, encontrar y resolver la vía de solución y comprobarla.



**Anexo 5**

**Tabla comparativa de los resultados por indicadores antes y después de aplicada la propuesta.**

**Muestra: 40**

Dimensión	Indicador	Antes						Después					
		B		M		A		B		M		A	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
1	1.1	20	50	15	7.5	5	12.5	3	7.5	4	10	33	82.5
	1.2	20	50	15	37.5	5	12.5	3	7.5	4	10	33	82.5
	1.3	20	50	15	37.5	5	12.5	3	7.5	4	10	33	82.5
	1.4	20	50	15	37.5	5	12.5	3	7.5	4	10	33	82.5

Dimensión	Indicador	Antes						Después					
		B		M		A		B		M		A	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
2	2.1	25	62.5	11	27.5	4	10	2	5	3	7.5	35	87.5
	2.2	25	62.5	11	27.5	4	10	2	5	3	7.5	35	87.5
	2.3	25	62.5	11	27.5	4	10	2	5	3	7.5	35	87.5
	2.4	25	62.5	11	27.5	4	10	2	5	3	7.5	35	87.5

## Anexo 6

Tabla comparativa de valores de la variable dependiente como resultado de la aplicación del diagnóstico inicial y final.

### Dimensión 1

<u>Etapa</u>	<u>Alumnos</u>	<u>Valor</u> <u>baj</u> <u>o</u> <u>(B)</u>	<u>%</u>	<u>Valor</u> <u>med</u> <u>io</u> <u>(M)</u>	<u>%</u>	<u>Valor</u> <u>alt</u> <u>o</u> <u>(A)</u>	<u>%</u>
<u>Diagnóstico</u> <u>Inicial</u>	<u>40</u>	<u>20</u>	<u>50</u>	<u>15</u>	<u>37.5</u>	<u>5</u>	<u>12.5</u>
<u>Diagnóstico</u> <u>Final</u>	<u>40</u>	<u>3</u>	<u>7.5</u>	<u>4</u>	<u>10</u>	<u>33</u>	<u>82.5</u>

### Dimensión 2

<u>Etapa</u>	<u>Alumnos</u>	<u>Valor</u> <u>baj</u> <u>o</u> <u>(B)</u>	<u>%</u>	<u>Valor</u> <u>med</u> <u>io</u> <u>(M)</u>	<u>%</u>	<u>Valor</u> <u>alt</u> <u>o</u> <u>(A)</u>	<u>%</u>
<u>Diagnóstico</u> <u>Inicial</u>	<u>40</u>	<u>25</u>	<u>62.5</u>	<u>11</u>	<u>27.5</u>	<u>4</u>	<u>10</u>
<u>Diagnóstico</u> <u>Final</u>	<u>40</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>7.5</u>	<u>35</u>	<u>87.5</u>