



**UCP. “CAP. SILVERIO BLANCO  
NÚNEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

**Sede Universitaria Pedagógica Cabaiguán.**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN  
“CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN”  
Mención Secundaria Básica.**

**TÍTULO: Tareas docentes para contribuir al desarrollo de  
habilidades en la resolución de problemas matemáticos en  
los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander  
Herrera.**

**Autora: Lic. Rebeca D. Pedroso Armand.**

**2010.**



**UCP. “CAP. SILVERIO BLANCO  
NÚNEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

**Universitaria Pedagógica Cabaiguán.**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN  
“CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN”  
Mención Secundaria Básica.**

**TÍTULO: Tareas docentes para contribuir al desarrollo de  
habilidades en la resolución de problemas matemáticos en  
los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander  
Herrera.**

**Autora: Lic. Rebeca D. Pedroso Armand.  
Tutor: MSc. Rafael Nápoles Pino.**

**2010.**

## *Agradecimientos.*

*En primer lugar, por haber contribuido a mi crecimiento profesional, por su esmerada atención, por el ánimo y la comprensión ante los momentos difíciles, a mi tutor el MSc. Rafael Nápoles Pino, ejemplo de investigador y de colega perseverante y consagrado.*

*A mis hijos y nietos, porque saben que le robé gran parte de su tiempo y porque su presencia constituyó el mejor aliciente para sortear las dificultades y llevar a feliz consecución esta meta.*

*A todos los amigos que siempre me acompañaron y que hicieron posible la realización de este trabajo.*

## Índice.

Resumen	
Introducción.	1
Capítulo I: Precisiones teóricas que sustentan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el nivel Medio.	10
1.1 - El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el nivel Medio.	10
1.2- La formación y desarrollo de las habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio.	24
1.3- Reflexiones teóricas en torno a los conceptos de problema, solución y resolución de un problema.	30
1.4- Tareas docentes Características y concepciones dominantes. La computadora como herramienta de trabajo.	40
CAPÍTULO II: Propuesta de tareas docentes para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado de la ESBU. Juan Santander Herrera.	48
2.1- Resultados del pre - test.	48
2.2- Fundamentación y propuesta de las tareas docentes concebidas, con el empleo de la computadora como herramienta de trabajo.	53
2.3- Análisis de los resultados obtenidos en la fase del post-test.	66
Conclusiones.	71
Recomendaciones.	72
Bibliografía.	73
Anexos.	

### **Resumen.**

La investigación que dio origen a este trabajo aborda un problema de actualidad relacionado con las insuficiencias que presentan los estudiantes de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera, del municipio Cabaiguán cuando van a resolver problemas matemáticos. En la muestra seleccionada, la utilización de diferentes métodos empíricos permitió constatar la existencia del problema en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la línea directriz planteo, formulación y resolución de problemas. En el trabajo se ofrece una solución al problema detectado en el cual fue necesario utilizar diferentes métodos teóricos que permitieron establecer los principales fundamentos a considerar, así como caracterizar el estado actual de la preparación de los estudiantes en relación con el tema de investigación. El análisis de las causas del problema y las posibles vías de solución permitió elaborar tareas docentes, con el empleo de la computadora como herramienta de trabajo, con el propósito de contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados obtenidos luego de la puesta en práctica de las tareas docentes concebidas, permite afirmar que la propuesta es factible.

## **INTRODUCCIÓN**

En los momentos actuales, la escuela asume el extraordinario reto ante la sociedad y el Estado, de preparar a las nuevas generaciones para que puedan vivir en un mundo en el que los conocimientos científicos evolucionan con gran rapidez. Su objetivo ineludible debe ser formar en ellos cualidades del pensamiento y de la personalidad que los dote de las herramientas necesarias para participar creativamente en la construcción de un modelo social cada día más culto y justo.

En la sociedad cubana se han venido produciendo cambios en el sistema educacional, como parte de la política del estado, la culturización del país está dentro de las necesidades y prioridades de la educación, por lo que las transformaciones efectuadas en el nivel medio están encaminadas al logro de una cultura general integral en los alumnos, para que puedan participar de forma activa en el proceso de enseñanza aprendizaje a partir del autoaprendizaje y la autoeducación de manera consciente. Desde las diferentes materias se debe demandar el esfuerzo mental, la imaginación y el logro de las habilidades necesarias para su desempeño en la asimilación de los conocimientos.

La enseñanza de la Matemática ha tenido gran influencia en la educación de las nuevas generaciones; en efecto, el importante papel desempeñado por las matemáticas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología hacen de su aprendizaje una necesidad para que niños, jóvenes y adultos puedan recibir una preparación adecuada para la vida, el trabajo y la sociedad.

La matemática como ciencia exacta aporta bases gnoseológicas y metodológicas para el estudio de la naturaleza y tiene presencia concreta en el estudio de los fenómenos sociales, en la revelación de las leyes propias de los diversos campos del saber, por lo que contribuye a la formación en los estudiantes de la concepción científico-materialista del mundo.

Cuba prioriza el papel fundamental que le ha asignado al desarrollo de esta ciencia como máxima expresión del saber, contribuyendo de este modo al propósito de lograr la cultura general integral a que se aspira. Esto se concreta, entre otros aspectos, en la implementación del Programa Director de la Matemática en la educación cubana.

La importancia de la enseñanza de la Matemática en la escuela cubana, se fundamenta en el reconocido valor de esos conocimientos para la solución de los problemas que el pueblo debe enfrentar en la edificación de la sociedad socialista; en las potencialidades que posee en el desarrollo del pensamiento y en la contribución que puede prestar al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones.

El maestro debe tener en cuenta cuál es el fin de la educación actual para proyectar de forma eficiente y objetiva sus acciones: “Contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar, fomentando, desde los primeros grados, la interiorización de conocimientos y de orientaciones valorativas que se reflejen gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamiento, acorde con el sistema de valores e ideales de la Revolución Socialista”. (Rico, P. 2002:06).

La asignatura Matemática contribuye de forma decisiva al logro del fin antes planteado, al influir de manera directa en el desarrollo del pensamiento lógico de los escolares, al dotarlos de procedimientos, recursos y vías que le permiten interiorizar sus conocimientos para luego aplicarlos en la práctica.

En este sentido, el trabajo con la resolución de problemas es un dominio importante en la enseñanza de la matemática en la era actual, dada la incidencia directa que posee en el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo y creador de los alumnos. Elementos estos que le sirven al individuo para desempeñarse en cualquier esfera de la vida.

Cuando se consulta la bibliografía relacionada con la enseñanza de la resolución de problemas, se evidencia que todos los autores coinciden en atribuir a esta actividad un papel importante, no solo desde el punto de vista didáctico, como base para la obtención de conceptos y otros conocimientos y como medio para la fijación y aplicación de conocimientos, habilidades y capacidades, sino sobre todo, en el desarrollo personal del estudiante; de manera que cada especialista, desde su referente, reconoce la necesidad de capacitarlo para la solución de problemas, “ya que caracteriza a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene.” (Campistrous, L., 1996: 12).

El Dr.C. Alberto Labarrere sostiene que "... la forma más peculiar y tal vez más importante bajo la cual se manifiesta el pensamiento, es la solución de problemas" (Labarrere, 1994, 12), aunque no sea esta la única manera en que este se manifiesta.

Sin embargo, a pesar de que es aceptada por todos la importancia de enseñar a resolver problemas, la experiencia adquirida por esta autora en los últimos quince años de labor profesional y corroborada por los trabajos científicos de eminentes profesores estudiosos del tema (Campistrous y Rizo, 1997; Labarrere, 1994; Llivina, 1996, 1999; Torres, 1993; Blanco, 1995, Palacio y Sigarreta, 2001, entre otros), hace pensar que aún no se han resuelto las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

En la práctica se observa que la preparación de los alumnos para resolver problemas matemáticos es insuficiente, por lo que no logran vencer los objetivos de la Matemática en el Nivel Medio, en relación con el tema.

El estudio de los trabajos realizados por los diferentes autores consultados permitió determinar que las principales insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas, están centradas en:

- Los problemas que se proponen en clases se refieren en su mayoría al contenido que se está trabajando en ese momento y están dirigidos fundamentalmente a:
  - ✓ Introducción de nuevos contenidos.
  - ✓ Aplicación más o menos inmediata del contenido previamente enseñado.
  - ✓ Ejercitación al finalizar una unidad, semestre o curso, de los contenidos esenciales de la etapa.
- Se reserva el atributo de problema para algunos ejercicios verbales que se resuelven por procedimientos algorítmicos.
- Los problemas "creativos" y de "razonamiento" se destinan preferentemente a los alumnos de alto rendimiento.
- Poca atención a problemas con varias vías de solución o con varias soluciones.
- La resolución de problemas no ha llegado a convertirse en objeto específico de enseñanza, predominan las formas tradicionales de trabajo con problemas y los alumnos crean sus propios significados para la resolución de problemas, desarrollan

creencias que limitan sus posibilidades y forman estrategias de trabajo que no son efectivas.

- Los alumnos reciben limitados conocimientos acerca de los problemas y sobre la actividad de solución.
- La enseñanza de estrategias se limita a mostrar cómo el profesor emplea determinado recurso al resolver un problema y no se trabaja en la adquisición por parte de los estudiantes de estrategias exitosas. En general se le comunica al estudiante las fases del proceso, las que se aplican formalmente.
- Existe una “tendencia ejecutora”, es decir, los estudiantes inician la solución sin comprender el problema y sin analizar qué estrategias utilizar.
- El profesor no conoce correctamente a sus alumnos, sus potencialidades, sus limitaciones, por lo que no se les da un trato diferenciado.
- La autovaloración y el control ejecutivo del proceso se relegan a un segundo plano. No se dedica el tiempo suficiente a la discusión del procedimiento empleado en la solución.
- No se aprovechan las potencialidades de la computadora como medio de enseñanza.

El panorama expuesto refleja que si bien es reconocida la importancia de la resolución de problemas, esta actividad se encuentra implícita dentro de la propia enseñanza la asignatura, subordinada a otros fines, sin que aprender a resolver problemas constituya en sí misma un propósito plausible.

Los resultados obtenidos en los diferentes instrumentos aplicados, permiten afirmar que los estudiantes de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera presentan dificultades en la resolución de problemas, debido a las lagunas que arrastran desde la Enseñanza Primaria, las cuales no fueron vencidas en el transcurso de cada período, ya que las estrategias de trabajo no resultaron ser las más exitosas; pues muestran desconocimiento de los términos propios de la traducción del lenguaje común al algebraico, la comprensión del texto del problema, la manera de concebir el plan de solución, así como la valoración perspectiva y retrospectivamente del proceso.

Sobre la base de las reflexiones realizadas se plantea el siguiente **Problema Científico**: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera?

Se determinó como **objeto de estudio**: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Secundaria Básica y como **campo de acción**: el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Para darle solución al problema planteado se traza como **objetivo**: Validar tareas docentes dirigidas al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera.

Para guiar el proceso investigativo se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el nivel medio?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera?
3. ¿Qué tareas docentes se deben diseñar para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera?
4. ¿Qué resultados se obtienen, luego de la aplicación en la práctica pedagógica de las tareas docentes dirigidas al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera?

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto fue necesario planificar y ejecutar las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el nivel medio.
2. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera.

3. Elaboración de las tareas docentes dirigidas al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera.

4. Validación de las tareas docentes dirigidas al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera.

Se declararon las siguientes **variables**:

**Variable independiente:** Tareas docentes, cuya realización requiere del empleo de la computadora como medio de enseñanza, para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Son aquellas actividades orientadas para que el alumno las realice en clases o fuera de estas que implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad, donde se distingue en este caso particular el empleo de la Computadora como medio de enseñanza para el logro de los objetivos propuestos. Concepto operativo elaborado por la autora, a partir del criterio de Margarita Silvestre (2002)

**Variable dependiente:** nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera.

Se asume como definición de este concepto la siguiente: “proceso que implica la realización de una secuencia de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución del problema matemático” (Mazario Triana, I., 2002:40)

### Operacionalización de la variable dependiente.

Dimensiones	Indicadores
1- Cognitivo-procedimental	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación del texto del problema.</li><li>- Traducción del lenguaje común al algebraico.</li><li>- Selección del plan de solución.</li><li>- valoración perspectiva y retrospectivamente del proceso.</li></ul>
2- Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"><li>- Motivación para realizar el problema.</li><li>- Esfuerzo por realizar el problema.</li><li>- Manifiestan interés por resolver el problema y arribar a un resultado.</li></ul>

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron diferentes **métodos** propios de la investigación educativa:

#### **Del nivel teórico:**

**Analítico-sintético:** permitió, en el proceso de revisión bibliográfica, una caracterización del estado de la investigación sobre el trabajo con el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, desde los programas de la asignatura Matemática, facilitando establecer las tendencias que caracterizan al desarrollo de dichas habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje en nuestro país. De esta manera se aislaron los ejes fundamentales de la investigación que tienen que ver directamente con el desarrollo del objeto de investigación de esta tesis, pudiendo aportar el enriquecimiento necesario para hacer la propuesta.

**Inductivo-deductivo:** se empleó en el proceso de sistematización de los conceptos centrales, a través de la deducción de lo general, a lo particular y también en el procesamiento de los resultados de los instrumentos aplicados para arribar a conclusiones, hacer generalizaciones o inferir aspectos particulares de situaciones generales que posteriormente permitieron la elaboración de la propuesta de tareas docentes.

**Enfoque de sistema:** para favorecer la interrelación de los componentes del proceso y en el esclarecimiento de las relaciones entre dimensiones, indicadores, métodos e instrumentos, desde la concepción teórica que se asume para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado.

**Análisis documental:** se sometieron a este análisis los documentos normativos tales como; programas, libros de textos, orientaciones metodológicas para el tratamiento de las diferentes unidades por grados, con el fin de determinar los fundamentos teóricos de la propuesta.

**Del nivel empírico:**

**La observación científica:** este método se utilizó fundamentalmente en el proceso de diagnóstico, desde la constatación inicial del problema, con el objetivo de precisar las dificultades que tienen los alumnos en el trabajo con la resolución de problemas matemáticos; así como en la actividad pedagógica de los docentes, a través de las visitas a clases, la preparación metodológica; lo que permitió identificar las causas de la problemática anteriormente descritas y proyectar su solución.

**Pruebas pedagógicas:** se utilizó también como parte de la fase de diagnóstico y constatación empírica del problema científico identificado y su contextualización, para esto se elaboró un test pedagógico dirigido a medir el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos, además para la verificación de la efectividad de la propuesta diseñada.

**La entrevista:** contribuyó a profundizar en los referentes históricos del trabajo con la resolución de problemas y su tratamiento actual por parte de profesores y estudiantes,

Experimento pedagógico: constituyó un método fundamental en el proceso investigativo. El tipo de experimento empleado, atendiendo al grado de control de las variables fue el pre-experimento. Al trabajar con una muestra formada por alumnos de séptimo grado, se registró el estado en que se encontraba el nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, se introdujo la propuesta de ejercicios y posteriormente se volvió a registrar el estado de la variable dependiente.

Dentro de los **métodos matemático-estadísticos** se utilizó el cálculo porcentual y algunos procedimientos de la estadística descriptiva, tales como distribuciones de frecuencias absolutas y porcentuales, tablas y gráficos para realizar el procesamiento de la información obtenida con la aplicación de los diferentes instrumentos durante el pre-test y el pos-test, que permitieron la valoración cuantitativa de los resultados.

La **población** está compuesta por 92 alumnos de séptimo grado de la ESBU. Juan Santander Herrera del municipio de Cabaiguán y la **muestra** por 26 alumnos, del grupo séptimo dos, que representan el 28,3% de la población. Se utilizó como tipo de muestra la no probabilística y como técnica de muestreo la intencional.

La muestra de alumnos tiene como característica común que presentan insuficiencias en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, lo que se manifiesta en que existe un bajo nivel motivacional para resolver problemas que requieran de un intenso trabajo intelectual.

La **novedad científica** consiste en la forma en que se instrumenta desde el proceso de enseñanza-aprendizaje las tareas docentes, dirigidas a elevar el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos. Estas propician la implicación de los alumnos en su realización, utilizando la computadora como medio de enseñanza, para la apropiación de un proceder que les permita arribar a un resultado de forma consciente, sobre la base del análisis retrospectivo y prospectivo del proceso de solución de estos.

La tesis está estructurada en introducción, que recoge los antecedentes del problema y el diseño teórico metodológico, dos capítulos: en el primero aparecen las reflexiones teóricas acerca del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en alumnos de séptimo grado y en el segundo se expone el diagnóstico y la fundamentación de la propuesta de ejercicios, así como la evaluación de su efectividad, a partir de su implementación mediante un pre-experimento en la práctica pedagógica. Contempla además, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **CAPÍTULO I: Precisiones teóricas que sustentan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el nivel Medio.**

La enseñanza de la matemática posee potencialidades para el desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones. Es innegable el valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que se presentan en la vida cotidiana. Lograr el desempeño de los alumnos mediante el trabajo con problemas, donde se propicie la actividad mental, requiere de la profundización en los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades para su resolución, de manera que se logre sistematizar también las habilidades docentes, lógicas o intelectuales; que guían el proceso de búsqueda y planteamiento de solución. Así se destacan habilidades como identificar, observar, describir, modelar, calcular, fundamentar, valorar, entre otras, que están presentes en la comprensión y búsqueda de vías de solución, en su descripción y finalmente en la valoración de los resultados.

El objetivo del presente capítulo es revelar sobre qué fundamentos filosóficos, psicopedagógicos, sociológicos y bajo qué presupuestos se sustenta la propuesta, determinándose como premisa teórica fundamental la categoría de actividad. Se ha tenido en cuenta el concepto de actividad y comunicación como componentes básicos en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos donde prevalece la actividad cognoscitiva. Desde el punto de vista psicológico esta categoría de actividad ocupa un lugar significativo en la escuela histórico cultural de Vigostky, que es el marco referencial fundamental, en el plano psicopedagógico que sustenta la propuesta.

En este capítulo se asumen los conceptos de problema, solución y resolución de un problema dados por diferentes autores, así como su tratamiento a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje y las características psicopedagógicas de los estudiantes, como aspectos fundamentales para la elaboración de la propuesta.

### **1.2 - El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el nivel Medio.**

El Proceso de enseñanza-aprendizaje de la **Matemática** juega un papel determinante en todas las educaciones, pero adquiere una notoria importancia en la Educación Media, donde el alumno presenta las características propias de la

adolescencia y se prepara para determinar la continuidad de sus estudios o profesiones futuras, el mismo es definido como: "proceso de interacción entre el profesor y los alumnos, mediante el cual el profesor dirige la actividad y comunicación, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social y el crecimiento de los alumnos del grupo, es un proceso de construcción personal y colectiva."(Bermúdez R., 2004:176). En este nivel el escolar profundiza en su formación cultural y ciudadana, en su orientación vocacional y formación profesional, de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en los centros docentes debe tener un enfoque formativo integral.

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de forma diferente, que va desde su identificación como proceso de enseñanza con un marcado acento en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe este proceso como un todo integrado, en el que se pone de relieve el papel protagónico de los alumnos. En este último enfoque se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales" (Rico y Silvestre, 1997:69).

Cuando el proceso logra que los alumnos se interesen, se convenzan de que esos contenidos que les ofrece el profesor son imprescindibles para su futura actuación como ciudadano de la comunidad donde vive, es que surge la contradicción fundamental del proceso, es decir, la contradicción se transforma de exigencia en necesidad, de una contradicción externa en una interna.

La organización metodológica en cada tarea docente se fundamenta en esta contradicción interna para su desarrollo. Esto implica que el profesor, se hace consciente de que el objeto fundamental del proceso es el grupo estudiantil, que su labor es motivar desde la etapa de orientación hasta la evaluación del aprendizaje.

Según el psicólogo ruso Vigotsky "Toda actividad responde a un motivo, el cual le da orientación, sentido e intención a la misma". (1987: 98).

No existe actividad humana sin motivo, cuando a la actividad que despliega el hombre se le despeja de su motivo, la misma pierde su carácter intrínsecamente

humano y se convierte en un factor semejante al sujeto, pues carece de sentido para él.

Este tema de investigación intenta contribuir a la solución de un problema actual inherente a la matemática, a su vez esta forma parte de la pedagogía socialista de Cuba y tiene como base metodológica general la teoría del conocimiento de la dialéctica materialista de la Filosofía Marxista-Leninista. Una categoría fundamental que ha servido de premisa teórica es la de actividad que se define como:

Categoría Filosófica. " (...) es un modo de existencia, cambio, transformación y desarrollo de la realidad social. Deviene como relación sujeto-objeto y está determinada por las leyes objetivas (...) toda actividad está adecuada a fines, se dirige a un todo y cumple determinadas funciones" (Pupo, Rigoberto. 1990: 26).

Categoría psicológica "(...) son aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia ella" (González, Viviana. 2001: 91)

Por otra parte Bermúdez Morri, plantea que la actividad "Constituye el proceso subordinado a una representación del resultado a alcanzar, o sea, a una meta u objetivo conscientemente planteado". (Bermúdez, 2004: 182).

Precisando, la actividad de aprendizaje existe a través de las acciones (observar atentamente, escribir en la libreta, responder preguntas, realizar tareas, entre otras), de diversas condiciones, vías, procedimientos, la acción transcurre mediante las operaciones, el maestro motiva su actividad, los estudiantes satisfacen sus necesidades, el maestro explica bien para que los estudiantes conozcan qué acciones (qué modelo) y realiza las operaciones.

En la actualidad se evidencia un predominio de las tendencias relacionadas con el cognitivismo, el constructivismo y el enfoque histórico-cultural de L. S. Vigotsky y sus colaboradores.

La comprensión de un sujeto activo, reflexivo, protagónico, ha estado y está en el centro de los diferentes modelos antes mencionados, con el propósito de sustituir la actitud pasiva del estudiante, aún presentes en las aulas como reflejo de la enseñanza tradicional basados en enfoques conductistas, que con tanta fuerza

prevalecieron en la escuela y cuya concepción del aprendizaje está dada por la formación de hábitos, mediante un proceso que se efectúa por ensayo y error.

Es de interés centrar la atención en la escuela histórico-cultural, en su comprensión del aprendizaje y, en particular, se quiere profundizar en una categoría fundamental, la Zona de Desarrollo Próximo.

Según este enfoque se ha considerado al individuo como un ser social e histórico que se manifiesta mediante los procesos educativos en los cuales está inmerso desde su nacimiento, y que se constituye en transmisor de la cultura legada por las generaciones presentes.

Con frecuencia se exige al maestro, en la práctica escolar, trabajar para una enseñanza desarrolladora, esto es, trabajar para el desarrollo de las potencialidades de sus alumnos.

La autora asume el concepto dado por Vigotsky sobre la Zona de Desarrollo Próximo que se define como: "(...) la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz."( Bermúdez Morris, R., 2004: 52)

En la Zona de Desarrollo Próximo se enmarcan los siguientes niveles:

- ✓ Nivel de desarrollo potencial: es lo que el alumno hace con ayuda, realiza acciones en el plano externo, social y de comunicación.
- ✓ Nivel de Desarrollo Real: es lo que el alumno hace solo, realiza acciones en el plano interno, mental, individual.

Por tanto, no es posible desconocer que el aprendizaje implica a la personalidad como un todo integrado y resulta así un proceso complejo, cuyas derivaciones van más allá de los aspectos cognitivos e intelectuales, incidiendo de forma particular en el ser humano, es decir, en la persona, sus sentimientos, valores y aspiraciones, de ahí que el maestro tenga que velar por conducir un proceso en el cual sus significados y los de los alumnos encuentren puntos de convergencia para ser compartidos, de lo contrario pudiera producirse un proceso formal que por falta de comunicación, sin sentido para el alumno, estaría inhibiendo el desarrollo.

Se deduce entonces que en el proceso de aprendizaje se puede considerar una relación dialéctica entre lo social y lo individual, tal como señalara Doris Castellanos (2000:29) y otros. “En el aprendizaje cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico-social y lo individual-personal, es siempre un proceso activo de reconstrucción de la cultura, y de descubrimiento del sentido personal y la significación vital que tiene el conocimiento para el sujeto.”

Según Vigotsky, lo que está en la Zona de Desarrollo Próximo en una determinada etapa es apropiado y se mueve, se actualiza para el nivel de desarrollo de una segunda etapa. En otras palabras, lo que el estudiante es capaz de hacer en colaboración hoy, será capaz de hacerlo solo mañana.

La autora asume las etapas para desarrollar un correcto proceso de enseñanza aprendizaje, dadas por la Dra. Viviana González Maura:

**Etapas de orientación:**

- Propicia que el alumno establezca nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
- Utiliza preguntas de reflexión u otras vías que orienten al alumno en el análisis de las condiciones de las tareas y en los procedimientos de solución.
- Tantea con los estudiantes posibilidades de diferentes vías de solución.
- Controla como parte de la orientación.

**Etapas de ejecución:**

- Propicia la realización de las diferentes tareas y actividades.
- Propicia la ejecución de tareas individuales, por pareja, por equipos o por grupos, favoreciendo con estas últimas los procesos mediadores de socialización.
- Atiende las necesidades individuales y del grupo y del diagnóstico.

**Etapas de control:**

- Propicia la realización de actividades de control y valoración individuales por parejas y colectiva, así como el autocontrol y la autovaloración.
- Utiliza formas variadas de control.
- Dirige el proceso dándole la posibilidad de expresar sus ideas, sentimientos, plantearse proyectos propios, argumentos, no anticipándose a sus juicios y razonamientos.

- Da atención de hábitos, de normas de comportamiento y valores como parte del proceso y orientación valorativa de la personalidad de los estudiantes.

De esta forma las exigencias contenidas en este modelo se convierten, para el maestro, en elementos que contienen la dirección de hacia dónde producir el cambio en la remodelación de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.

El enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky y sus colaboradores aborda las relaciones existentes entre la instrucción y el desarrollo. El proceso de aprendizaje es instrucción, pero también es desarrollo y se produce en un proceso de interiorización del aspecto social-individual, de lo externo y lo interno.

El aprendizaje es una actividad social, mediante la cual el sujeto produce y reproduce la experiencia social y se apropia de los modos de relacionarse.

Cada actividad de enseñanza que aspira a lograr un aprendizaje exitoso, se tiene que desarrollar sobre la base de una concepción teórica segura. Para la realización de actividades, hay que estimular al estudiante para que pueda asimilar la materia de enseñanza que se fija en los programas y que se selecciona de acuerdo con las necesidades sociales, además para que se desarrollen en correspondencia con los objetivos de la sociedad socialista.

Al planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe ser precisado el nivel de apropiación de los conocimientos y habilidades que se pretenden lograr: reconocer determinadas características de un objeto o proceso; reproducir coherentemente las acciones realizadas en clases; utilizar en diversas situaciones con ayuda del profesor, los conocimientos y habilidades aprendidos; utilizar libremente en la resolución de problemas, los conocimientos y habilidades adquiridas.

Organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentado en estos principios cambia los criterios tradicionales seguidos para la selección de las formas, medios y métodos de enseñanza.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad de los alumnos, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya, como parte de

su interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada estudiante se desarrolla.

Concebir la enseñanza y el aprendizaje de manera tal que se tenga en cuenta su efecto en el desarrollo de los alumnos, ayudará a formar en ellos cualidades de la personalidad que les permitan, además de su adaptación a los constantes cambios que se operan actualmente, transformar de forma creadora la sociedad en que viven. En el desarrollo del proceso, el alumno aprenderá diferentes elementos del conocimiento: nociones, conceptos, teorías, leyes, que forman parte del contenido de las asignaturas y a la vez se apropiará, en un proceso activo mediante las interacciones con el profesor y con el resto de los estudiantes, de los procedimientos que el hombre ha adquirido para la utilización del conocimiento y por su actuación, de acuerdo a las normas y valores de la sociedad en que vive.

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se integran conocimientos, habilidades y actividades para conseguir cambios o mejoras de conducta. Por lo tanto, el aprendizaje es una acción que toma el conocimiento (en un sentido amplio) y genera nuevos conocimientos". (Labarrere Sarduy, A., 1987:38)

Muy acertado considera, la autora del trabajo, este concepto y lo asume, porque en la enseñanza de la Matemática, en el preuniversitario adquiere un matiz diferente, se trata de integrar una serie de conocimientos, habilidades y actividades que vienen tratándose desde las enseñanzas precedentes y el aprendizaje de esta es eminentemente práctico, ya los conocimientos en su gran mayoría se fijan mediante la resolución de ejercicios y problemas.

La Didáctica de la Matemática como disciplina científica, se atiene a las leyes generales de la instrucción y la educación, las cuales forman parte del fundamento de todas las ciencias pedagógicas; pero como disciplina particular ha de resolver un conjunto importante de problemas teóricos y prácticos.

Cuba le ha otorgado gran prioridad a la educación y dentro de ella reconoce la necesidad de elevar el conocimiento de las ciencias, con énfasis en la Matemática. Esta ha sido siempre una asignatura útil para todos, pero de interés solo para parte de la población escolar; mientras pocos la consideran fácil, muchos la valoran

de difícil. Su utilidad no es discutida por nadie, de ahí su prioridad en los programas escolares de todos los niveles de educación.

Para comprender el significado de la Matemática y su enseñanza, es necesario conocer su devenir histórico, el cual muestra que los conocimientos matemáticos, surgidos de las necesidades prácticas del hombre mediante un largo proceso de abstracción, tienen un gran valor para la vida.

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social puede servir para comprender la necesidad del empleo de la Matemática en bien de la sociedad y en la defensa de la Patria.

La aplicación de la Matemática juega un importante papel en la planificación de la economía, la dirección de la producción, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, invadiendo así todos los campos del saber de la humanidad.

Actualmente “La tarea principal de la enseñanza de la Matemática consiste en transmitir a las nuevas generaciones los conceptos, proposiciones y procedimientos básicos de esta ciencia, de modo que los alumnos aprecien el valor y la utilidad de esta información, puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la Matemática en la identificación, planteo y resolución de problemas de diversa naturaleza, relacionados con su entorno” (Ballester Pedroso, S. 2007:17)

Tal concepción científica y desarrolladora sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, implica promover un aprendizaje reflexivo, interactivo, cooperativo en todos los alumnos, sin el cual se pierde el objetivo principal de la enseñanza de esta asignatura; sin embargo la práctica educativa actual dista en ocasiones de esta aspiración.

La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida laboral y social. Se trata de que estos dispongan de sólidos conocimientos matemáticos, que les permitan interpretar los adelantos científicos, que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y exactitud, de modo consciente y que lo puedan aplicar en forma creadora a la solución de problemas de diversas esferas de la vida, en la construcción del socialismo en su país.

Lo anteriormente señalado expresa la necesidad de que la escuela proporcione una elevada instrucción matemática general, la que se caracteriza por:

- “El dominio de un saber matemático básico que debe ser ampliado en dependencia de la profesión seleccionada por cada joven;
- La disponibilidad del saber y el poder matemáticos para su utilización;
- La comprensión de problemas matemáticos, en el marco de los conocimientos básicos de la formación matemática escolar;
- El reconocimiento de problemas matemáticos en la vida práctica de nuestro medio social y la intuición para buscar soluciones a los mismos;
- La decisión para la selección y el empleo de los medios matemáticos necesarios en la solución de los problemas y el aseguramiento lógico de cada reflexión, de cada paso en la solución;
- La capacidad de abstracción;
- La adaptación a las tendencias modernas y de desarrollo de la Matemática.”  
(Ballester, S. et al 1992: 13)

En esta asignatura, se asume la concepción de aprendizaje como un proceso activo, reflexivo y regulado, a través del cual el sujeto que aprende se apropia de forma gradual, de una cultura acerca de los conceptos, proposiciones y procedimientos de esta ciencia, bajo condiciones de orientación e interacción social que le permiten apropiarse, además, de las formas de pensar y actuar del contexto histórico social en que se desarrolla.

La importancia de la enseñanza de la Matemática en la escuela cubana se fundamenta en los siguientes elementos básicos:

- “El reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que nuestro pueblo debe enfrentar para la edificación de la sociedad socialista.
- Las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento.
- La contribución que puede prestar la enseñanza de la Matemática al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones.” (Ballester, S. et al s.a.: 5)

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, concebido a partir de la política educacional del Estado, reconoce la necesidad de elevar el grado de motivación para el aprendizaje, al declarar que es fundamental que se cree un clima favorable alrededor del estudio de esta asignatura, con la utilización de recursos disponibles, entre otros los dirigidos al desarrollo de la autonomía en el aprendizaje, al desarrollo de la creatividad.

Los alumnos deben aprender a analizar los problemas, encontrar por sí mismos los medios para resolverlos; la resolución de problemas no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios que no estimulan la iniciativa, la independencia y la creatividad.

El proceso de enseñanza transcurre indisolublemente ligado al de aprendizaje de los estudiantes y no se desarrolla de manera empírica ni espontánea, sino sujeto a objetivos bien determinados, y según regularidades históricamente comprobadas, lo cual se materializa en la adopción de lineamientos generales para la enseñanza de la Matemática. Estos son:

- Contribuir a la educación (ideopolítica, jurídica, laboral y económica, para la salud, estética y ambiental) de los estudiantes, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acorde con los principios de nuestra revolución.
- Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo, al proponer variadas tareas de aprendizaje, en correspondencia con los resultados del diagnóstico individual y grupal.
- Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, mediante la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
- Hacer que los alumnos aprendan a identificar, formular y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de actividad mental y actitudes que desea formar en los estudiantes se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.

- Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, incluyendo dentro de estos últimos los procedimientos heurísticos que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas y que son de tanta utilidad como los procedimientos algorítmicos.
- Enfatizar en el análisis de las causas de los errores, de manera de aprovecharlos conscientemente para que los propios alumnos los corrijan en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.

Estos lineamientos generales corroboran el carácter consciente, contextualizado, dirigido y científico del proceso pedagógico en la enseñanza de la Matemática, todo lo cual se dirige a favorecer la formación multilateral de los alumnos, fomentando su conciencia de estudiar para construir un mundo mejor para todos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática debe dirigirse de modo que los alumnos sean entes activos en la asimilación de los conocimientos y en el desarrollo de las habilidades, enfrentándose a contradicciones que deben ser resueltas a través de su aprendizaje.

Constituyen precisamente estas contradicciones que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática las que se erigen en fuerza impulsora del desarrollo de los alumnos, para lograr conocimientos cualitativamente superiores.

En la clase de Matemática hay que tener en cuenta el volumen de información que pueden asimilar los alumnos, la distribución de la carga de trabajo de modo que evite el cansancio y la monotonía, todo lo cual facilitará una asimilación más efectiva.

“En el perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación hay que tener en cuenta que (...) el programa de Matemática favorezca la necesaria adaptación del contenido a nuestras realidades y condiciones actuales (...). La meta es enseñarle al alumno que no está en la escuela para recibir órdenes, sino para descubrir cómo pueden realizar tareas cada vez más complejas usando sus propios recursos y pensamientos” ( Albarrán, 2007:43)

Lo anteriormente expresado, permite plantear que dirigir científicamente el aprendizaje en la asignatura Matemática significa diagnosticar sistemáticamente su estado; lograr un acercamiento cada vez más certero a los elementos del conocimiento que se encuentran afectados en los estudiantes; hacer los

correspondientes análisis para sintetizar cuáles son las principales dificultades y las causas que las originan, en función de organizar las acciones que permitan resolverlas en el orden científico, didáctico y metodológico.

“Durante la clase de Matemática el maestro debe:

- Lograr que los alumnos se interesen por la actividad, disfruten durante la ejecución y puedan realizar otras actividades en caso de que concluyan la tarea propuesta.
- Evaluar con profundidad los procesos de solución seguidos, así como la corrección final de la respuesta.
- Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas por los alumnos con la que son obtenidas dichas soluciones. “(Albarrán, J.,2007:44)

Tal afirmación, que comparte la autora de esta Tesis, refiere entonces, que la responsabilidad fundamental del maestro de Matemática es la de enseñar a los alumnos a pensar, motivarlos por la actividad que realizan, evaluar todo el proceso, no solo el resultado de su actividad, por lo que entre los objetivos de su enseñanza se destaca el aporte que debe ofrecer esta disciplina al desarrollo del pensamiento.

La adquisición de un sólido saber y poder es una condición necesaria pero no suficiente para la formación de una personalidad acorde a los intereses de la sociedad en que vive. Se requiere de un hombre que sepa utilizar sus conocimientos en función de la solución de los problemas que se le presentan cotidianamente.

En opinión del Dr. C. Sergio Ballester (Ballester Pedroso, S., et al 1992:21), la asignatura Matemática posibilita un desarrollo intelectual de los alumnos debido a que:

- Los conceptos, las proposiciones y los procedimientos matemáticos poseen un elevado grado de abstracción y su asimilación obliga a los alumnos a realizar una actividad mental rigurosa.
- Los conocimientos matemáticos están estrechamente vinculados formando un sistema que encuentra aplicación práctica de diversas formas, lo cual permite buscar y encontrar vías de solución distintas, por su brevedad, por los medios utilizados o la ingeniosidad de su representación. Ello ofrece un campo propicio para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico.

- Las formas de trabajo y de pensamiento matemático, requiere de los alumnos una constante actividad intelectual que exige generalizar, comparar, fundamentar, demostrar y generalizar, entre otras operaciones mentales.

De esta manera la enseñanza de la Matemática en el campo del desarrollo intelectual de los alumnos, expresa la contribución al desarrollo del pensamiento en general, así como a diversas formas específicas del pensamiento matemático.

La necesidad del perfeccionamiento del sistema educacional cubano en el año 1988, estuvo inmersa en profundos cambios y transformaciones, lo que ocasionó reorganizaciones y reconsideraciones en los planes de estudio de diferentes niveles de enseñanza y los programas de asignaturas, así como se reelaboraron los textos de enseñanza general y en la misma medida validaron estos programas, como resultado de su perfeccionamiento.

Las transformaciones operadas, a partir del año 2002-2003 responden al urgente llamado de renovar concepciones obsoletas, arraigadas en relación con los modelos de educación que se venían siguiendo, de forma general.

En consecuencia con las condiciones histórico-sociales en que se dan las transformaciones, el modelo de preuniversitario que se presenta está en correspondencia con los actuales escenarios en que se desarrolla la educación cubana, matizada por los cambios socioeconómicos, que se han ido desarrollando de manera vertiginosa en nuestro país.

En este sentido, el nuevo modelo persigue como fin la formación integral del adolescente en su forma de sentir, pensar y actuar en los contextos escuela-familia-comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general, política y pre-profesional sustentada en el principio martiano estudio-trabajo, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano, y en la elección consciente de la continuidad de sus estudios.

Las transformaciones operadas sobre la base del objetivo o fin anteriormente abordado, condujeron necesariamente a renovar el proceso de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas, entre ellas el de la Matemática, que a su vez, constituye una de las asignaturas en la cual los alumnos, no solo de este nivel, sino

del nivel primario y preuniversitario de todo el país, presentan mayores dificultades para vencer los objetivos.

Paralelo a estos cambios, se introduce, la televisión educativa, las video-clases y el empleo de la computadora y los software educativos, así como el Programa Editorial Libertad, para contribuir al logro de una cultura general integral, lo cual constituye un reto para la preparación de los docentes.

En la didáctica de la Matemática en la Secundaria Básica se define, que aprender y enseñar conforman una unidad, en la cual la enseñanza potencia no solo el aprendizaje, sino también el desarrollo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es desarrollador, si en cada uno de los alumnos:

- Se logra la adquisición de los conocimientos, las habilidades y capacidades matemáticas requeridas para realizar aprendizajes durante toda la vida.
- Se potencia el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación.
- Se promueve el desarrollo integral de la personalidad.

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los alumnos adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, competencias y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres plenos, útiles a la sociedad, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial.

Los cambios en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Secundaria Básica deben dirigirse en lo esencial a “contribuir a la educación político-ideológica, económico-laboral y científico-ambiental de los alumnos, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita conocer y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes en correspondencia con los principios de la Revolución”. (MINED, 2006:10)

### **1.5-La formación y desarrollo de las habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio.**

El concepto de desarrollo es una de las categorías utilizadas en la pedagogía, el mismo proviene de la psicología, que lo concibe, como el conjunto de transformaciones físicas y mentales relativamente estables, operadas en un sujeto, que le permiten pasar de un estadio a otro.

La formación y desarrollo de habilidades es de gran actualidad en la pedagogía moderna y continúa siendo objeto de investigaciones pedagógicas y psicológicas, fundamentalmente en su aspecto práctico, o sea en lo referente a cómo desarrollar las habilidades en los alumnos mediante la adquisición de conocimientos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de las habilidades permitirá resolver las tareas docentes, adquirir de manera independiente nuevos conocimientos, desarrollar la iniciativa, tomar decisiones, determinar sus objetivos de trabajo y autoevaluarse, todo lo cual garantizará la solidez de los conocimientos en la solución de nuevos problemas que plantea la educación y la sociedad en general.

El concepto de habilidad tiene diversas interpretaciones. Según su etimología el término proviene del latín *habilitas*, es decir, capacidad, inteligencia, disposición para una cosa. A. Petrovski (1981:220) particularmente, refiere que son “acciones complejas que favorecen el desarrollo de capacidades. Es lo que permite que la información se convierta en un conocimiento real. La habilidad por tanto es un sistema complejo de actividades psíquicas y prácticas necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que posee el individuo”

Según López, Mercedes. (1990:2) “...constituyen un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad (...), se debe garantizar que los alumnos asimilen las formas de elaboración los modos de actuar las técnicas para aprender, las formas de razonar, de modo que el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de las habilidades”.

Las habilidades, según Gallardo, J. (2002:40), “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”.

Los citados autores consideran que la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir "el conocimiento en acción", esta es la tendencia de la mayoría de los autores que se adscriben al denominado enfoque histórico-cultural, el que comparte el autor. En este sentido habilidades y hábitos, al ser formaciones psicológicas predominantemente ejecutoras se forman durante el proceso de interacción del hombre con la realidad objetiva en forma de actividad según el contexto en que se desarrollen, primero en forma de acciones sistematizadas y luego como operaciones, resultado de un complejo proceso de automatización.

Las acciones están directamente relacionadas con el objetivo de la actividad de que se trate y las operaciones con las condiciones en que estas se realizan.

En lo que respecta a las habilidades, estas han sido abordadas en las ciencias psicológicas y pedagógicas por diferentes autores: A. V. Petrosvki (1981); M. A. Danilov y M. N. Skatkin (1985); P. Ya. Galperin (1986); N. Talízina (1988); A. F. Labarrere (1987); M. López (1990); C Samper de Caicedo (1999), Margarita Silvestre y José Zilberstein (2002) y otros.

Ellos coinciden en que las habilidades constituyen un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para la regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y experiencias que la persona posee.

Para el dominio de las habilidades existen dos etapas: la de formación y la de desarrollo. La de formación comprende la asimilación consciente de los modos de actuar y proceder y las acciones y operaciones que debe realizar. En la etapa de desarrollo de la habilidad los alumnos han hecho suyos los modos de acción y se inicia el proceso de ejercitación, en esta etapa es capaz de identificar las características y propiedades esenciales de los conocimientos que le sirve de base, comprender la orientación necesaria para realizar la acción y también poseer los conocimientos y operaciones lógicas que enlaza el plan de acción con los conocimientos y su ejecución.

De lo anterior, se destaca que el desarrollo de habilidades es un proceso (cognoscitivo) generalizador que transcurre de la misma forma para las diferentes habilidades particulares.

La formación de las habilidades trae consigo el dominio de acciones diversas y ocurre como un resultado de la sistematización de dichas acciones subordinadas a objetivos conscientes. Como se señaló anteriormente al estar subordinadas siempre a un fin consciente, las acciones no pueden automatizarse diferenciándose en este sentido la habilidad del hábito. Para una correcta formación de las habilidades es necesario estructurar los pasos a seguir en el terreno pedagógico en correspondencia con las características que debe lograr la acción para devenir en habilidad. En este sentido está comprobado que de la forma en que se organice este proceso, de las condiciones específicas que se creen para llevar a cabo el mismo, depende su resultado final, es decir, depende la calidad de las acciones que se formen, la calidad de los conocimientos y de las habilidades logradas.

La forma de acción caracteriza el grado (nivel) de apropiación de la acción por el sujeto: el aspecto principal de los cambios de la acción en el camino de su transformación de externa (material) en interna (mental). Por esta razón, el proceso de formación de habilidades tiene como fundamento teórico la formación por etapas de las acciones mentales de (Galperin, P. Y., 1986:114).

Al referirse al proceso de formación de habilidades Héctor Brito (1987), plantea que el proceso se debe llevar a cabo de forma gradual, programada, la formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que las caracterizan como habilidad. Como resultado y de su debida estructuración, las acciones cobran un alto nivel de asimilación y generalización, transcurren de forma más abreviada y el sujeto adquiere un considerable grado de dominio de las mismas.

Estas etapas a las que se refiere Brito son las identificadas por Galperin.

- 1) Etapa motivacional.
- 2) Etapa de la creación de la base orientadora de la acción.
- 3) Etapa de la acción en forma material o materializada.
- 4) Etapa de la acción en forma de lenguaje verbal (externo)
- 5) Etapa de la acción en forma mental (lenguaje interno para sí)

Otra de las características del proceso de formación de habilidades señaladas por H. Brito es el planteamiento reiterado a los estudiantes de objetivos que le exijan la realización de un mismo tipo de acción, pero los fundamentales para la formación de habilidades son:

1) Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso, de las acciones.

2) Garantizar el carácter plenamente activo, consciente, de este proceso de aprendizaje: la esencia de la habilidad está dada precisamente por el hecho de que el sujeto sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos, y elevarlos a la práctica en correspondencia con los objetivos y condiciones de la tarea.

3) Llevar a cabo el proceso de forma gradual y programada. La formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que la caracterizan como habilidad. Como resultado del proceso y de su debida estructuración, las acciones cobran un alto nivel de asimilación y generalización, transcurren de forma más abreviada y el sujeto adquiere un considerable grado de dominio de las mismas.

Finalmente la autora destaca que otra particularidad de este proceso, derivada de la anterior, es su planificación de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso, de las acciones.

Para dirigir el proceso de formación de una habilidad es necesario conocer las acciones que conforman el procedimiento y luego decidir la vía más adecuada para que el alumno pueda comprenderlo y utilizarlo individualmente.

Otra alternativa para el proceso de formación de habilidades se puede encontrar en el modelo de aprendizaje de la Matemática de los Van Hiele (Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele – Geldof, 1955).

Según este modelo el aprendizaje de las habilidades matemáticas tiene varias fases. Estas fases son:

1) Información

- 2) Orientación dirigida
- 3) Explicitación
- 4) Orientación libre
- 5) Integración

En la primera fase el profesor obtiene información sobre los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre el tema que se va a abordar. El alumno recibe información sobre el tema en que van a trabajar, que tipos de problemas tiene que resolver, que materiales se van a utilizar, etc. En esta fase, que puede ser considerada como fase de diagnóstico, es imprescindible que el profesor pueda establecer con la mayor exactitud posible el grado de conocimientos que poseen los alumnos sobre el tema que se va a tratar y sobre los temas precedentes, también debe conocer el grado de formación de las acciones que entran a formar parte de la habilidad a formar.

En la segunda fase, los alumnos bajo la guía del profesor elaboran parcial o totalmente la base orientadora de la acción, es decir el procedimiento que sirve de base para el desarrollo de la nueva habilidad. En esta fase hay que prestar especial atención a las actividades que se escojan para ejemplificar el procedimiento.

En la tercera fase es importante lograr que los alumnos trabajen de forma independiente con la base orientadora. Hay que propiciar el intercambio de opiniones, el dialogo y la explicación por parte de los alumnos de lo que han hecho y cómo lo han hecho. Esta es una fase dirigida a lograr la comprensión de la base orientadora.

En la cuarta fase se utilizan las acciones asimiladas para resolver nuevas tareas, es una fase de aplicación de las habilidades ya formadas. En esta fase es importante la solución de problemas abiertos, es decir que puedan desarrollarse de diferentes formas o que tengan varias soluciones.

En la quinta y última fase se sistematizan las habilidades adquiridas y se establecen relaciones entre ellas.

Además de las vías que se han analizado hasta el momento para la formación y desarrollo de habilidades, es importante tener presente las siguientes consideraciones pedagógicas:

- a) Seleccionar cuidadosamente las actividades a realizar con los alumnos, de manera que estas, además, de propiciar la asimilación de los conocimientos, contribuya a la formación de las acciones (habilidades) que se desean formar o perfeccionar.
- b) Prestar especial atención a la dirección de la actividad cognoscitiva de los alumnos, mediante la utilización adecuada del sistema de trabajos independientes.
- c) Utilizar métodos y procedimientos que favorezcan el desarrollo de las habilidades.
- d) Diagnosticar sistemáticamente el grado de formación de la nueva habilidad.

El desarrollo de las habilidades es un proceso que requiere de cuidadosa dosificación y no puede ser espontáneo. En los primeros momentos el docente orienta los pasos que deben dar los alumnos y los controla. El alumno va asimilando los modos de actuación hasta que sea capaz de realizar una actividad sin la orientación directa del maestro.

Las habilidades se logran con la sistematización de las acciones que el individuo realiza, pero el grado de automatización se alcanza cuando está subordinado a un objetivo consciente. La realización de las acciones que constituyen la habilidad requiere siempre de un intenso control consciente.

El desarrollo de habilidades requiere y a la vez favorecer el desarrollo de las operaciones en el pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, comparación y generalización).

Es necesario destacar que en la Enseñanza Media existen habilidades generales y específicas para cada área del conocimiento, y dentro de estas existe un sistema de acciones para el desarrollo de cada una, por tanto en la asignatura Matemática relacionamos a continuación habilidades específicas, tales como: **calcular, evaluar, simplificar, resolver ecuaciones, descomponer en factores, relacionar gráficos y propiedades de funciones, así como resolver problemas.**

Esta última habilidad, en su carácter general, sistematiza también las habilidades docentes, lógicas o intelectuales; que guían el proceso de búsqueda y planteamiento de solución. Así **se destacan habilidades** como **identificar, observar, describir, modelar, calcular, fundamentar, valorar**, entre otras, que están presentes en la

comprensión y búsqueda de vías de solución, en su descripción y finalmente en la valoración de los resultados.

### **1.6- Reflexiones teóricas en torno a los conceptos de problema, solución y resolución de un problema.**

Desde la época de Polya hasta la fecha son muchos los docentes e investigadores que se han dedicado a buscar respuestas a las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. La misma significa para muchos un placer y para otros una tragedia, pero lo cierto es que el ser humano no siempre puede evadir el enfrentamiento con ellos, por lo que es necesario desarrollar habilidades para resolverlos.

La resolución de problemas es contenido fundamental en la enseñanza de la Matemática. Es por ello que los profesores deben conocer formas efectivas de explotar al máximo las posibilidades que estos brindan para contribuir al mantenimiento y desarrollo de habilidades y hábitos, al desarrollo del pensamiento y a la educación ideológica de los alumnos.

El término **problema** tiene diversas acepciones, se utiliza como sinónimo de dificultad o como una discordia entre una situación dada y una deseada, cuyo alcance exige que se realice un determinado número de acciones por parte del que debe resolver el problema (resolutor).

Se observan los significados que atribuye el Diccionario de la Real Academia Española, en su vigésima primera edición (RAE, 1992: 1184):

**Problema:** Cuestión que se trata de aclarar. Proposición o dificultad de solución dudosa. Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin. Disgusto, preocupación. U.m. en pl. Mi hijo solo da PROBLEMAS. // Mat. Proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado cuando ciertos datos son conocidos.

**Determinado.** Mat. Aquel que no puede tener sino una solución, o más de una en un número fijo.

**Indeterminado.** Mat. Aquel que puede tener indefinido número de soluciones.

Labarrere, A. (1987) ha expresado: "... el pensamiento, la actividad mental, no sólo se refleja, sino también se forma en el curso de la solución de los múltiples

problemas a los que, a lo largo de su vida, se enfrenta el hombre.” Además aborda el tema desde el punto de vista psicológico, profundizando en la función de la metacognición en la resolución de problemas matemáticos.

En una célebre conferencia el famoso matemático David Hilbert expresó: “Es por medio de la solución de problemas que se templa la fuerza del investigador, descubriendo nuevos métodos y nuevos enfoques y ganando un horizonte más vasto y más libre.” (Ortiz, J., 1994)

En relación con el concepto de problema, son muchas las definiciones que se han elaborado, las mismas en su esencia no resultan contradictorias; pero revelan los puntos de vistas de sus autores al abordarlas.

Algunas definiciones de **problema**:

- Luis Dávidson Sanjuán (1987): "Un problema representará una verdadera situación nueva".
- Antibí, A (1990): "Un problema es toda tarea que requiere de un esfuerzo por parte del alumno para ser resuelta".
- Shoenfeld, A (1993): "Se refiere a aquellas cosas que son verdaderamente problemáticas para las personas que trabajan con ellas, se asume que estas personas no tienen a mano un procedimiento de rutina para la solución".
- Majmutov, M.I. (1983): "El problema es una forma subjetiva de expresar la necesidad de desarrollar el conocimiento científico"
- Rubistein, S.L. (1966): "Un problema tiene ese carácter, ante todo porque nos presenta puntos desconocidos en los que es necesario poner lo que falta".
- Galiano, T. (1991): "Problema: Proposición que se formula para, a partir de ciertos datos conocidos, hallar el valor numérico o resultado correspondiente a la cuestión o pregunta planteada".
- Toda situación en la cual, dadas determinadas condiciones (más o menos precisas), se plantea determinada exigencia (a veces más de una). Esta exigencia no puede ser cumplida o realizada directamente con la aplicación inmediata de procedimientos y conocimientos asimilados, sino que se requiere la combinación, la transformación de éstos en el curso de la actividad que se denomina solución (Labarrere, G., 1988: 1).

- Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación (Campistrous y Rizo, 1996: IX y X).
- Tarea con cierto grado de complejidad que debe resolver el escolar para la cual no existe, no se conoce, o es difícil aplicar, un algoritmo de solución, lo que requiere que el escolar busque dentro de los conocimientos que posee, los que le sirven para encontrar la vía para resolverlo (Albarrán, 2005: 28).
- Un problema en términos generales es una tarea o situación en la cual aparecen los siguientes componentes:
  - a) La existencia de un interés. Es decir, una persona o un grupo de individuos quieren o necesitan encontrar una solución.
  - b) La no existencia de una solución inmediata. Es decir no hay un procedimiento o regla que garantice la solución completa de la situación. Por ejemplo, la aplicación directa de algún algoritmo o conjunto de reglas no son suficientes para determinar la solución.
  - c) La presencia de diversos caminos o métodos de solución (algebraico, geométrico, numérico). Aquí también se considera la posibilidad de que el problema pueda tener más de una solución.
  - d) La atención por parte de una persona o grupo de individuos para llevar a cabo un conjunto de acciones tendientes a resolver esta situación. Es decir, un problema es tal que existe un interés y se emprenden acciones específicas para intentar resolverlo (Santos, 1994: 32).
- “Buscar conscientemente con alguna acción apropiada, una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar” (Polya, 1962, citado por Santos, 1994: 30).
- Desde el punto de vista matemático, Castro (1991) establece que el término **problema** involucra:
  - a) Una proposición o enunciado.
  - b) Unos datos conocidos que hay que estudiar.
  - c) Una acción: que alguien o algunos sujetos deben averiguar.
  - d) Una meta u objetivo: obtener un resultado.

e) Un proceso: el modo de actuación para alcanzar el resultado.

De estas definiciones se infiere, de forma general que existe, una contradicción entre lo que se plantea como exigencia y lo que se conoce para lograr la misma. La autora asume como el concepto dado por Campistrous y Rizo, (1996), por ser esta la que corresponde con las apreciaciones que ha ido asimilando a partir de su experiencia profesional.

Tal definición es muy importante para el tratamiento didáctico del problema, pues puede constituir una guía o parámetro en el momento de su selección para proponerlo a un grupo de alumnos con diversos niveles de desempeño, acción en la cual hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea, sino también, los conocimientos que se requieren para su solución y las motivaciones para realizarla.

En cuanto al trabajo que corresponde desarrollar a los profesores con los estudiantes Calderón, R., (1995) plantea: "...no sólo prepararlos para resolver los problemas actuales, sino formar y desarrollar las particularidades que le permitan resolver, creadoramente, otros problemas, en situaciones nuevas.

Siendo así, lo que puede ser un problema para un alumno, puede no serlo para otro, bien porque ya conozca la vía de solución o porque no esté interesado en resolverlo.

Es necesario referirse a los problemas escolares (Campistrous y Rizo, 2002: 09) que tienen características específicas en cuanto a que por lo general son:

Situaciones didácticas que asumen en mayor o menor medida, una forma problémica cuyo objetivo principal es la fijación o aplicación de los contenidos de una asignatura dada (conceptos, relaciones y procedimientos), y que aparecen regularmente en el contexto de los programas. En estos problemas escolares para su resolución se desarrollan procedimientos más o menos rutinarios.

Según Campistrous y Rizo (2002) los procedimientos de resolución de los problemas llamados rutinarios se pueden encontrar en el propio contenido de los programas de cada una de las asignaturas que se enseñan en la escuela, y en ellos se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algorítmicos, pero tampoco procedimientos heurísticos, sino de una valoración entre dos o más prácticas ya preestablecidas que si son, generalmente, procedimientos algorítmicos.

Ejemplos de ellos son los problemas de fracciones o de tanto por ciento, problemas de demostraciones geométricas de igualdad y semejanza de triángulos, de cálculo de área y volúmenes que se resuelven en los textos del Nivel Medio, empleando contenidos que se estudian en la educación media y otros recién tratados en el aula. (2002: 10).

Para tales problemas no se requieren estrategias al estilo de Polya, basta con algunos esquemas de actuación aprendidos en la escuela, muchas veces por ensayo y error, o por imitación al profesor.

Los procedimientos de solución no rutinarios son entonces aquellos en los que se exige un proceso de búsqueda propiamente heurístico. No es fácil encontrar problemas escolares con estas características, pero esta es una tarea importante de la Didáctica de la Matemática (Campistrous y Rizo, 2002: 10).

Según Campistrous y Rizo, estos conceptos de rutinarios y no rutinarios pueden ser relativos, en dependencia del campo de experiencia del sujeto al cual se le plantea una situación dada (2002: 10).

La distinción que existe entre **solución** y **resolución** no siempre es compartida por los investigadores y autores de texto. Por ejemplo, Castro (1991) los adopta como equivalentes y, de alguna manera Polya (1945) también, pues aunque no realiza ningún análisis de estos conceptos, los identifica como tales, como podemos deducir de:

“Las soluciones no conllevan solo las respuestas sino también el procedimiento que conduce a ellas” (Polya, 1945: 233).

Sin embargo, otros autores hacen tal distinción. Por ejemplo Puig (1996), no solamente establece diferencias entre estos términos, sino que adopta una convención más fina; distingue entre resultado, solución y resolución:

Usaremos el término resultado para indicar lo que contesta a la pregunta del problema, ya sea un número, una fórmula, una expresión algebraica, una construcción geométrica, una derivación lógica, etc. El término solución lo usaremos para indicar la presentación final del conjunto de pasos que conducen de los datos a la incógnita o de la hipótesis a la conclusión. Finalmente, usaremos el término resolución para indicar el conjunto de las acciones del resolutor durante el proceso,

que pueden conducir a obtener la solución o no (Puig, 1996: 34).

Ballester y otros (1992: 420), plantean que:

[...] la fase de solución incluye: la realización del plan de solución y la representación de la solución. En la realización del plan de la solución están presentes: la determinación del plan, el orden de realización de los cálculos, el análisis de las unidades de medida, la utilización de magnitudes auxiliares. En esta fase hay que tomar en cuenta las reglas para el cálculo aproximado y las cifras esenciales que se utilizan en la escuela.

Labarrere (1988: 86), expresa que:

De una manera muy sencilla y rápida podría definirse la resolución de un problema como la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, como satisfacción de estas últimas. La resolución de un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, y a veces retrocesos en el trabajo mental. Este complejo proceso de trabajo mental se materializa en el análisis de la situación ante la cual uno se encuentra, en la elaboración de hipótesis y la formación de conjeturas, en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la previsión y puesta en la práctica de procedimientos de resolución, etc.

Debe destacarse que resolver un problema no debe verse como un momento final. Es un proceso de búsqueda de estrategias y necesita el trabajo mental. Es un proceso que necesita procedimientos de resolución.

En resumen, en este trabajo, se usará el término *resolutor*, para designar al sujeto que está resolviendo el problema y se hace una distinción entre *resolución* y *solución*.

Se entenderá por *resolución* a la **acción** o **proceso** de resolver el problema que tiene como fin una meta llamada *solución*. La solución designará el resultado o efecto de la acción de resolver, siempre y cuando **verifique** las condiciones supuestas en el problema.

Desde esta perspectiva, la autora de esta tesis concibe la resolución de un problema como el proceso mediante el cual se determina la solución del problema o que este no tiene solución, y se valora la vía utilizada y el problema.

La resolución de problemas matemáticos comprende los procesos psíquicos que intervienen en las distintas etapas por las que proceso transita. Estos procesos no solo tienen un carácter cognitivo, sino que en ellos también intervienen las emociones y la voluntad del resolutor en unidad dialéctica.

En cuanto a las fases o etapas para resolver un problema, varios autores se refieren y coinciden de manera general en que en este proceso es ineludible:

- Leer detenidamente el enunciado cuantas veces sean necesario, para comprender bien lo que dice.
- Fijarse en lo que se pide en él.
- Determinar qué operaciones hay que efectuar para encontrar la solución.
- Efectuar el sistema de operaciones que conforman la resolución.
- Valorar la validez del camino de resolución utilizado.

Los trabajos realizados por la escuela alemana se proponían formular un Programa Heurístico General (PHG), que abarcara todo el proceso de resolución de ejercicios y problemas y, además, en el que estuvieran presentes todos los demás programas como subprogramas o en forma de casos especiales.

El esquema básico de todos esos procedimientos es el de Polya. Su famoso libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas" ("How to solve it"), que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su modelo de cuatro fases junto con las heurísticas, útiles en la resolución de problemas.

Algunos modelos con sus correspondientes etapas se exponen en la tabla 1:

Tabla 1: algunos modelos de resolución de problemas			
Polya	Schoenfeld	Müller	Jungk
Comprender el problema.	Análisis y comprensión del problema.	Orientación.	Orientación hacia el problema.
Concebir un plan.	Diseñar y planificar la solución.	Elaboración.	Trabajo con el problema.
Ejecutar el plan.	Explorar soluciones.	Realización.	Solución del problema.
Vista retrospectiva.	Verificar soluciones.	Evaluación.	Evaluación de la solución y la vía.

Utilizando el modelo de Polya, se exponen a continuación las cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema.

**Comprender el problema:** Es la etapa en la que el resolutor identifica las condiciones (datos), las exigencias, relaciones entre condiciones y exigencias, y determina características de la solución.

Para que el proceso funcione, en estos momentos es necesario que el resolutor esté motivado para hacerlo, es decir, tiene que manifestar determinada disposición para acometer la tarea.

Para la comprensión del problema el resolutor tendrá que partir de una lectura detallada del problema, separando lo dado de lo buscado, para lograr hallar alguna palabra clave u otro recurso que permita encontrar una adecuada orientación. Expresar el problema con sus palabras o con un sistema simbólico abreviado o realizando una figura de análisis, construyendo una tabla o elaborando cualquier medio que sirva para modelar el texto.

Algunas pautas a tener en cuenta son:

- Lee el problema detenidamente (se realiza lectura global y analítica).
- ¿De qué trata el problema planteado? (formula el texto con sus propias palabras, e interpreta palabras claves).
- ¿Qué se pide? ¿Qué se da? (separa lo dado de lo buscado).
- Busca relaciones entre los datos y las incógnitas.
- Se realiza si es necesario la modelación.
- ¿Determinan los datos la solución del problema? ¿Sobran? ¿Son suficientes?

**Concebir un plan:** Es en el transcurso de esta fase que el individuo precisa el sistema de acciones necesarias para la resolución del problema, compara diferentes estrategias y procedimientos para escoger el más adecuado, diferenciando y relacionando lo dado y lo buscado, tratando de encontrar los elementos cognitivos que permitan resolverlo; realizando la búsqueda en memoria de la información necesaria para procesar los elementos derivados del análisis y las relaciones establecidas entre lo dado y lo buscado, así como los razonamientos necesarios en todo el proceso.

Para la realización de esta fase el resolutor deberá ejecutar operaciones propias del contexto matemático en el que está enunciado el problema.

- ¿Podría formularse el problema de otra manera?
- ¿Este problema tiene relación con otro ya resuelto?
- ¿Qué conceptos aparecen en el texto del problema?
- ¿Se utilizan todos los datos cuando se realiza el plan de resolución?
- ¿Serán necesarias magnitudes auxiliares para su resolución?
- ¿Qué es conveniente hacer para representar las relaciones contenidas en el problema?
- Analiza casos particulares. Resuelve problemas parciales. Considera solo una parte de las condiciones.

**Ejecutar el plan:** Consiste en poner en marcha las acciones del plan elaborado. En ello se inmiscuyen las llamadas decisiones ejecutivas para dirigir el control de lo que se hace, acerca de qué caminos tomar, pero también acerca de qué caminos no tomar.

Cuanto más precisas sean las respuestas a las preguntas: ¿Qué estoy haciendo? ¿Por qué lo hago? ¿Para qué lo hago? ¿Cómo lo usaré después?, mejor será el control global que se tenga sobre el problema y sobre las decisiones que conducen a su solución.

El resolutor puede preguntarse o tener en cuenta además:

- ¿Necesitas realizar cálculos intermedios?
- ¿Hiciste lo correcto en cada paso?
- ¿Cada proceder está justificado?
- Si aparece alguna dificultad vuelve al comienzo y prueba otra vía de solución.

**Vista retrospectiva:** Consiste en valorar la solución, la vía de resolución y el problema resuelto.

La valoración de la solución incluye verificar si esta satisface las exigencias del problema e investigar si el problema puede tener otras soluciones.

La valoración de la vía consiste en determinar si existen otras vías para resolver el problema y las diferencias y semejanzas con la vía utilizada, así como sus ventajas y desventajas.

La valoración del problema incluye el análisis de si está bien planteado, si hay datos redundantes, si faltan datos necesarios para resolverlo.

En el análisis retrospectivo del proceso se debe tener en cuenta:

- ¿Es el resultado hallado la solución del problema? (Comprueba el resultado según el texto del problema).
- ¿La solución se corresponde con las características determinadas en la etapa de comprensión?
- ¿Cómo procedí para resolver el problema?
- ¿Existe otra vía para resolver el mismo problema?
- Reflexiona sobre los procedimientos y métodos de trabajo utilizados.

La resolución de problemas tiene distintas funciones en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática en todos los niveles educativos, incluido el Nivel Medio (Ballester y otros, 1992):

**Función instructiva:** Está dirigida a la formación en el alumno del sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos y generales.

**Función desarrolladora:** Está encaminada a fomentar el pensamiento de los alumnos y a dotarlos de métodos efectivos de actividad intelectual. Contribuye al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, se realiza cuando el alumno analiza distintas vías de solución de un problema, cuando analiza uno u otro método de resolución, cuando aprende a extraer y a utilizar la información contenida en él, cuando es capaz de plantear nuevos problemas a partir de uno dado.

**Función educativa:** Está orientada a la formación de la concepción científica del mundo en los alumnos, se sitúa al alumno en contacto con situaciones que reflejan múltiples relaciones cuantitativas de la realidad a la vez que se forma el pensamiento dialéctico del estudiante.

**Función de control:** Se orienta a determinar el nivel de cumplimiento de las tres funciones anteriores, capacidad de trabajo independiente, el grado de desarrollo de pensamiento.

#### **1.4 Tareas docentes Características y concepciones dominantes. La computadora como herramienta de trabajo.**

Las exigencias históricas-sociales de los nuevos tiempos colocan al profesor ante un proceso de reconceptualización de su práctica formativa y por tanto lo enfrenta ante el desafío del proceso de elaboración y orientación de la tarea docente de la clase como célula básica del aprendizaje de los alumnos, de manera que esta le permita lograr la formación humanista del hombre en un proceso de relación y generalización que los ponga en condiciones, no solo de aplicar, sino de transferir para transformarse a sí y al mundo que lo rodea.

Muchas son las definiciones que en la literatura podemos encontrar de tarea docente, pero con la intención de que los rasgos esenciales que la tipifican se empleen por el PGI en el proceso de su elaboración, ejecución, control y evaluación y no como simple reproducción memorística, es que penetramos a continuación en su esencia.

##### **Rasgos esenciales que tipifican a la tarea docente.**

- Célula básica del aprendizaje y
- Componente esencial de la actividad cognoscitiva.
- Portadora de las acciones y operaciones que
- Propician la instrumentación del método y el uso de los medios para
- Provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo.
- En un tiempo previsto.

**El aprendizaje**: Es en síntesis, el proceso de aprehensión por el alumno del contenido como parte de la cultura que debe ser asimilada por él en términos de conocimientos, habilidades, valores y rasgos de la actividad creadora en un proceso de integración y generalización, por tanto, la tarea docente debe elaborarse en función del alumno de sus posibilidades y ritmo de aprendizaje a partir del diagnóstico y el objetivo formativo previsto.

**La actividad cognoscitiva** es un tipo especial de actividad humana que posibilita el conocimiento del mundo que nos rodea y debe ser dirigida conscientemente por el maestro y asimilada por el alumno en su proceso de aprendizaje.

**Las acciones** son los pasos lógicos que deben guiar al alumno para desarrollar su aprendizaje: por ejemplo, en la habilidad para resolver problemas matemáticos se pueden distinguir las acciones de:

- Comprender el problema.
- Buscar los medios posibles para la solución.
- Encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan ( Búsqueda de una vía de solución)
- Poner en ejecución el plan y volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla.

**Las operaciones:** Constituyen la parte instrumental de la tarea docente en que se concretan y materializan las acciones, pues para resolver problemas, el alumno tendrá que valerse de las operaciones.

En el sistema de acciones dirigidas a comprender el problema, búsqueda de los medios y a la búsqueda de una vía de solución se pueden destacar, entre otras, las siguientes operaciones:

- Determinar el tipo de problema
- Confeccionar boceto de la situación o tabla.
- Determinar lo dado y lo buscado, expresándolos mediante notaciones convenientes.
- Recordar conceptos y proposiciones relacionados con lo dado y lo buscado.
- Seleccionar los instrumentos para la solución.
- Buscar analogías en ejemplos o problemas ya resueltos.
- Determinar los problemas parciales que se deben resolver.
- Determinar una estrategia de solución

Las acciones y operaciones deben conformarse de manera tal que en estrecha relación conduzcan, no sólo al desarrollo de la habilidad, sino también unido a ella a la adquisición del conocimiento y al alcance de la intencionalidad educativa como una totalidad no dividida declarada ya en el objetivo formativo de la clase. Este es el particular que matiza la tarea docente de nuestros tiempos de revolución educacional.

**El método:** Es la vía o modo que utiliza el profesor y el alumno para asimilar el contenido, su curso tienen lugar a través de procedimientos que constituyen momentos o eventos del método y el mismo propicia el desarrollo de las acciones y operaciones previstas en la tarea docente.

**Los medios:** son el soporte material del método y expresan la esencia del contenido. Los métodos y los medios permiten darle curso a las acciones y operaciones de la tarea docente para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo formativo.

**El objetivo** es el propósito o aspiración social que determina el resto de los componentes personalizados del proceso pedagógico. El objetivo formativo expresa en su estructura interna la unidad entre los conocimientos, las habilidades y los valores a alcanzar y se direccionan integradamente en las acciones y operaciones de la tarea docente.

**El tiempo previsto** es aquel necesario y suficiente para darle solución a la tarea docente, el que se necesita prever en función de las posibilidades de los alumnos y su interés de aprendizaje, determinado por el diagnóstico y la naturaleza y complejidad del contenido.

Es en la tarea docente como célula básica del aprendizaje, y la menor unidad del proceso docente educativo, donde se concreta la interrelación dinámica entre los componentes personales y personalizados.

**Exigencias de la tarea docente:**

- La correspondencia entre el diagnóstico y la estrategia grupal.
- La atención a la diversidad a través de:
  - ✓ El trabajo preventivo desde la clase.
  - ✓ La correspondencia entre el tratamiento del contenido y las respuestas individualizadas.
  - ✓ El tratamiento del contenido a partir de los intereses y motivaciones del grupo.
  - ✓ Tiene en cuenta criterios y dudas de estudiantes en particular para dar explicaciones generales.
  - ✓ La utilización de los recursos existentes que apoyan al proceso docente educativo

- ✓ La demostración de la utilidad de la clase para su actividad a partir de las necesidades de la vida práctica.
- ✓ La simulación de situaciones docentes a partir de la práctica
- ✓ La estimulación de la competencia comunicativa
- ✓ El desarrollo de acciones de autoaprendizaje y autoevaluación
- ✓ La orientación, ejecución y control del trabajo independiente
- ✓ La calidad del trabajo político ideológico
- ✓ El uso de programas y recursos que aporta el programa de la Revolución Educativa.

La tarea docente constituye un medio a través de la cual se ponen de manifiesto los componentes fundamentales de la actividad pedagógica. Su función principal es la de organizar la participación de los sujetos que intervienen en el PEA, dentro y fuera del momento de la clase. Su esencia transformadora se manifiesta a través del método que se emplee para solucionarla, de manera que ofrezca un modo de actuación y sus **características principales**, según Garcés (2000) son:

- La variedad de formas y enfoques que pueda adoptar.
- No se da aislada de los componentes del PEA.
- Está dirigida a la formación multilateral de la personalidad.

**Otras características** de la tarea docente son consecuencias del concepto acción, "como componente fundamental de la actividad" (Leontiev, 1986:46)

Entre estas características se destacan:

- Se estructuran sobre la base de objetivos jerárquicamente determinados.
- Su planteamiento tiene un carácter consciente y planificado.
- Están necesariamente relacionadas con el concepto de motivo.
- Se realiza a través de una secuencia de determinadas acciones objetivamente condicionadas que se superponen e interrelacionan de diversas formas.

En esta caracterización se reafirma la concepción de que la tarea docente es la instancia donde se integran los componentes del PEA. Por tanto la autora considera que es en la tarea docente donde se plantean nuevas exigencias a los estudiantes, las cuales repercuten tanto en la adquisición de conocimientos, en el desarrollo del

intelecto, así como en la formación de cualidades y valores, todo en función de formar un modo de actuación.

Las tareas docentes se pueden concebir para realizar por el alumno en clase y fuera de esta, de forma individual o colectiva, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de las habilidades.

En un análisis realizado por (M. I. Majmutov, 1983) a mediados de la década de los setenta, revela las limitaciones que aún existían alrededor de la categoría tarea docente, las que se expresan a través de:

-Una marcada intención en producir una separación entre las categorías tarea docente y problema docente.

-El establecimiento de diferencias sustanciales entre la tarea docente como categoría "didáctica" y el problema como categoría "psicológica –didáctica – lógica", lo que se refleja en el siguiente planteamiento"... (La tarea) es como la forma, como la capa o la expresión externa del problema". Esta concepción de la tarea docente no permite considerar al problema docente como una tarea en si mismo, pues se plantea que en el marco de la categoría tarea es imposible revelar el mecanismo de los actos internos (lógico-psicológico) del estudiante.

Una definición sobre la tarea docente es la expresada por Carlos M. Álvarez de Zayas cuando plantea: "...es el proceso docente educativo en que el estudiante desarrolla una acción sencilla, en que se resuelve un problema específico, con un objetivo también inmediato, en el contexto del objetivo del tema (Álvarez, C., 1998: 33)

De otra parte Doris Castellanos Simons expresa: "El aprendizaje está determinado por la existencia de una cultura, que condiciona tanto los contenidos de los cuales los educandos deben apropiarse, como los propios métodos, instrumentos, recursos (materiales y subjetivos) para la apropiación de dicho contenido, así como los espacios y las situaciones específicas en que se lleva a cabo el mismo" (Castellanos Simons, D. et. al, 2002: 26).

Quedan definidos así, los condicionantes externos del aprendizaje. Sin embargo, a esto se contraponen el hecho de que cada estudiante aprende y progresa de acuerdo con su ritmo y potencialidades personales, y por tanto, que el aprendizaje depende

esencialmente del ser que aprende y no de forma directa de lo que desea o se propone el que enseña.

Para Medina Rivilla, A. (1995), “Las tareas... son núcleos de actividades, secuenciadas y estructuradas que permiten organizar la acción. Las tareas organizan la experiencia y estimulan el aprendizaje del alumno...” (Medina Rivilla, A., 1995: 468).

Autores como Silvestre, M. (2000); Zilberstein, J. y Silvestre, M. (2000); Zilberstein, J. y Pórtela, R. (2002), por su parte, consideran las tareas docentes “(...) como aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de estas, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad” (Silvestre, 2000: 35).

En esta definición quedan explícitamente delimitadas, a criterio de los autores, las funciones de cada uno de los polos que intervienen en el proceso de enseñanza–aprendizaje: los profesores diseñan y orientan las actividades (tareas docentes); los estudiantes las realizan, y en consecuencia, adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y en general, forman integralmente su personalidad.

Haciendo aún más evidente la función que se le adjudica a la tarea docente dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje, M. R. Concepción (1989), citando a N. E. Kuznetzova, establece que las mismas constituyen un medio para dirigir el proceso y procedimientos de la actividad por parte del profesor, y el medio para dominar los conocimientos y las habilidades para los estudiantes (Concepción, M. R., 1989).

En los criterios analizados, se evidencia una doble funcionalidad de la tarea docente atendiendo a cada uno de los polos que interviene en el proceso de enseñanza–aprendizaje:

- 1) como medio para aprender (para los estudiantes)
- 2) como medio para dirigir el aprendizaje (para los profesores).

Álvarez de Zayas, C. M. (1999), expresa que “la explicación de un concepto y su correspondiente comprensión por el alumno, la realización de un ejercicio o de un problema por éste, son ejemplos de tareas docentes” (Álvarez de Zayas, C. M., 1999: 116).

Fuentes González, H. C. (2000), considera que la tarea "... puede ser interpretada como operación o como procedimiento dependiendo de que estemos considerándolo como actividad o como el método con que se enfrenta el problema" (Fuentes González, H. C., 2000: 16). Criterio que no se comparte, pues equivale a considerarla instrumentación o recurso, propio del proceso de resolución de problemas, y no como cualquier actividad diseñada para enseñar o aprender, como coinciden en señalar la mayoría de los autores consultados.

Según Garcés (2000) "es común encontrar en la literatura pedagógica dos acepciones del término "tarea". La primera es cualquier tipo de ejercicio cuya solución exija la materialización de algún acto cognoscitivo. La segunda no es cualquier ejercicio, sino precisamente una "tarea" que frecuentemente se denomina "tarea cognoscitiva", cuya solución conduce a los estudiantes a conocimientos y modos de acción nuevos para ellos."(Garcés, 2000: 42).

Se asume el criterio de Margarita Silvestre (2002) porque ella hace un reajuste más acertado a nuestro contexto educacional cuando se refiere acerca de su definición de tarea docente, donde dice que el alumno realice esta actividad dentro o fuera de esta y que además busque información y adquiera conocimientos, desarrollando habilidades y la formación integral de la personalidad.

### **La computadora como herramienta de trabajo.**

La computadora ha tenido una relación muy estrecha con el desarrollo educativo en Cuba, debido a las ventajas que tiene el hecho de que un estudiante utilice un recurso informático para resolver diversas acciones, con el consiguiente ahorro de tiempo, confiabilidad en los resultados matemáticos, ahorro de esfuerzo, productividad, etc.

Atendiendo a estas clasificaciones, la computadora abarca dos grandes grupos, primero, las herramientas de uso general y segundo las herramientas de uso específico.

En las herramientas de uso general caen sistemas elaborados para hacer más dinámico y eficiente el trabajo diario, programas que van encaminados a aumentar la productividad de las personas, entre ellos los procesadores de textos que tienen como finalidad general la elaboración de materiales y trabajos escritos; los

procesadores gráficos, los que han permitido que la expresión gráfica se multiplique; los procesadores numéricos, encaminados al manejo y procesamiento de grandes volúmenes de meros; los procesadores musicales y los manejadores de bases de datos, así como las redes de computadoras cuyo fin es alcanzar equipos de cómputo entre sí.

Las herramientas de uso específico están elaboradas para la solución específica de una tarea, de aquí que se hayan realizado diferentes sistemas con el fin de solucionar problemas. Estas pueden utilizarse, además con el propósito de hacerle llegar formas, métodos y prácticas usuales que permitan manejar el entorno de aprendizaje y por tanto contribuir a la adquisición de habilidades necesarias en la formación de los estudiantes. Considerando que pueden ser utilizadas en el transcurso de una clase para determinadas demostraciones, pero su uso fundamental se da fuera de la clase donde el estudiante haciendo uso de ella puede solucionar distintos tipos de problemas cuyo resultado, a partir del proceso realizado, le permita explicarlo y arribar a conclusiones.

Nunca antes en la historia de la educación se ha dispuesto de un recurso tan integral y de tanta potencia como la computadora, pero esta condición no es suficiente. Desde el punto de vista técnico, la computadora, solo aporta alta capacidad de memoria y velocidad de procesamiento. Desde el punto de vista educativo permite enriquecer la percepción, potenciar las operaciones intelectuales, mejorar la interpretación y expresión gráfica, manejar grandes cantidades de información, enriquecer la comunicación, formar y fomentar valores y aptitudes útiles en la vida.

El efecto que tienen las TIC en las escuelas depende de un conjunto de factores como: la capacitación de los maestros, del material didáctico para usar las computadoras, la actividad del alumno, el papel orientador del maestro y el uso de estrategias de aprendizaje con una concepción educativa e integradora.

Lo anterior resulta, sin lugar a dudas, el marco referencial de la concepción de las tareas docentes que se proponen, a partir de la utilización de la computadora como herramienta de trabajo.

## **CAPÍTULO II: Propuesta de tareas docentes para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado de la ESBU. Juan Santander Herrera.**

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, específicamente en lo referente al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, requiere de una propuesta de tareas docentes que están en estrecha relación con los objetivos, el contenido, los métodos y la evaluación, de manera que se garantice el dominio consciente de estas habilidades por los alumnos, utilizando la computadora como herramienta de trabajo.

El presente capítulo tiene como objetivo presentar la propuesta de tareas, los resultados del estudio diagnóstico en relación con el comportamiento de los alumnos en la muestra seleccionada.

Dicha propuesta concibe los momentos de orientación, ejecución, y control y en relación con esta última, se ofrecen indicadores de medida para el cumplimiento de las habilidades.

### **2.1- Resultados del pre - test.**

Con el objetivo de constatar el nivel de desarrollo alcanzado en las habilidades para la resolución de problemas matemáticos, se aplicaron diferentes instrumentos con la finalidad de determinar el estado inicial de los alumnos de séptimo grado de la ESBU. Juan Santander Herrera. Se emplearon como métodos en el pre-test los siguientes: entrevista a profesores de Matemática (la guía aparece en el anexo 2), observación en clases (la guía aparece en el anexo 3) y prueba pedagógica (anexo 1).

Dentro de las potencialidades manifiestas en la muestra, para elevar el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos se encuentran:

- Potencialidades afectivas que condicionan y propician en ellos una mayor flexibilidad ante las disímiles situaciones de aprendizaje.
- Propósito de elevar su nivel cultural, expresión de que en ellos no se ha detenido la aspiración de mejorar y perfeccionarse.
- Interés por aplicar los conocimientos que adquieren en la actividad práctica.
- Motivación por el uso de la computadora como herramienta de trabajo.

Estas características presentes en los alumnos deben ser tenidas en cuenta por el profesor de Matemática con el fin de cambiar la situación habitual existente.

En la entrevista individual realizada a cinco profesores de Matemática, con el objetivo de recopilar la información que poseen, acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en torno a esta problemática, se obtuvieron los siguientes resultados:

En la pregunta 1, de los cinco profesores entrevistados, el 60% coincide en plantear que los alumnos no interpretan correctamente el texto de los problemas, dado por las dificultades que presentan en la comprensión de textos.

Al responder a la pregunta 2, tres profesores, que representan un 60%, afirman que por lo general, los alumnos no se sienten lo suficientemente motivados por la realización de los problemas.

Al referirse al esfuerzo e interés de los alumnos por obtener un resultado correcto, el 80% de los profesores entrevistados coinciden en que es insuficiente, dado fundamentalmente porque no tienen garantizadas todas las condiciones previas que necesitan, por lo que se muestran desinteresados durante el desarrollo del mismo.

Para la evaluación de la variable dependiente: nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitud, se realizaron las siguientes acciones:

- Determinación de dimensiones e indicadores.
- Medición de los indicadores.
- Procesamiento estadístico de los datos.
- Elaboración de juicios de valor sobre el objeto de evaluación.

La determinación de dimensiones e indicadores, donde se tuvo en cuenta la dimensión cognitivo-procedimental y la motivacional del estudiante.

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos (anexo 4).

Para el procesamiento estadístico de los datos se tuvieron en cuenta los resultados del estado inicial de la muestra. En los anexos 6 y 7 se muestran los resultados por indicador, a través de gráficos. Estos resultados son los obtenidos en la observación en clases y la prueba pedagógica de entrada.

A la muestra se le aplicó la observación en clases y la prueba pedagógica, con el objetivo de comprobar el estado inicial que presentan los alumnos, en el desarrollo

de habilidades en la resolución de problemas, utilizando la escala de valoración elaborada.

Los resultados arrojados en estos instrumentos fueron los siguientes:

Dimensión cognitiva-procedimental:

Indicador 1: Interpretación del texto del problema.

En la evaluación de este indicador cuatro alumnos, que representan el 15,4%, analizan correctamente la situación del enunciado y poseen los conocimientos previos; debido a que son capaces de separar lo dado de lo buscado y buscan relaciones entre los datos e incógnitas, así como realizan figuras de análisis, diez analizan correctamente la situación del enunciado pero no poseen los conocimientos previos, por lo que solo son capaces de separar lo dado de lo buscado, para un 38,5% y doce, que representan el 46,1%, no analizan correctamente la situación del enunciado, ni poseen los conocimientos previos, por lo que no son capaces de separar lo dado de lo buscado, ni de buscar relaciones entre los datos e incógnitas, así como de realizar figuras de análisis.

Indicador 2: Traducción del lenguaje común al algebraico.

En este indicador cuatro alumnos, que representan el 15,4%, muestran precisión a la hora de traducir del lenguaje común al algebraico; lo que se expresa en que son capaces de determinar el sistema de acciones, estrategias y procedimientos, diferenciando lo dado de lo buscado y buscan los elementos cognitivos a emplear, seis muestran algunas imprecisiones al traducir del lenguaje común al algebraico, ya que precisan el sistema de acciones, estrategias y procedimientos, diferenciando lo dado de lo buscado, pero no poseen dominio de los elementos cognitivos a emplear, para el 23,1%, y dieciséis no muestran habilidades para la traducción del lenguaje común al algebraico, para un 61,5%.

Indicador 3: Selección del plan de solución.

En lo referido a este indicador cuatro alumnos, son bastante precisos en la selección del plan de solución, lo que se expresa en que instrumentan las acciones, estrategias y procedimientos, así como la aplicación de los elementos cognitivos necesarios, para el 15,4%; tres solo aplican los elementos cognitivos, pero no siempre ejecutan las acciones y procedimientos necesarios para determinar el plan de solución,

necesitando niveles de ayuda, para el 11,5% y diecinueve estudiantes, que representan el 73,1%, no logran seleccionar correctamente el plan de solución, ya que aplican mínimos elementos cognitivos y no ejecutan acciones, ni procedimientos necesarios para determinar el plan de solución.

Indicador 4: Valoración perspectiva y retrospectivamente del proceso.

Al valorar este indicador se comprobó que cuatro alumnos, que representan el 15,4%, hacen una visión retrospectiva del proceso y analizan si la respuesta es razonable o absurda; trece hacen una visión retrospectiva del proceso, pero no analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 50%, y nueve no hacen una visión retrospectiva del proceso, ni analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 34,6%.

Dimensión afectiva-motivacional:

Indicador 1: Motivación para realizar el problema.

Referido a la motivación, doce alumnos, que representan el 46,2%, manifiestan estar siempre estimulados para realizar el ejercicio; seis ocasionalmente manifiestan motivación por realizar el ejercicio, para un 23,1%, y ocho manifiestan no estar estimulados para realizar el ejercicio, que representan el 30,7%.

Indicador 2: Esfuerzo por realizar el problema.

Al valorar este indicador, 10 alumnos, que representan el 38,5%, siempre se esfuerzan por realizar el ejercicio; 7 en ocasiones se esfuerzan por realizar el ejercicio, para el 26,9%, y 9 alumnos no se esfuerzan por realizar el ejercicio, para el 34,6%.

Indicador 3: Manifiestan interés por resolver el problema y arribar a un resultado.

En los resultados de la evaluación de este indicador, diez alumnos siempre muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 38,5%; siete, que representan el 26,9%, en ocasiones muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, y nueve no muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 34,6%.

Resumiendo los datos obtenidos con la aplicación de la guía de observación, la prueba pedagógica y la entrevista a profesores, puede afirmarse que las principales regularidades en lo cognitivo-procedimental son:

- El análisis del texto del ejercicio. (este se hace superficial y

fragmentadamente).

- Realizar la traducción del lenguaje común al algebraico, con énfasis en el insuficiente desarrollo de habilidades para determinar el sistema de acciones, estrategias y procedimientos, diferenciando lo dado de lo buscado y buscar los elementos cognitivos a emplear.
- Selección del plan de solución, a partir del establecimiento de modelos o analogías o sobre la base de reflexiones lógicas.
- Procedimiento para la resolución de ecuaciones lineales.
- Valoración perspectiva y retrospectivamente del proceso.

En la dimensión afectiva-motivacional las regularidades están dadas en:

- No se sienten lo suficientemente motivados por la realización de los problemas.
- No muestran el interés necesario por obtener un resultado correcto, dado fundamentalmente porque no tienen garantizadas todas las condiciones previas que necesitan.

En tal sentido puede afirmarse que los alumnos del grupo séptimo dos de la ESBU. Juan Santander Herrera, presentan insuficiencias significativas en su formación matemática; los conocimientos y experiencias que poseen les impiden pasar a un nivel superior en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos y esto se corrobora, a partir del análisis cuantitativo de los datos contenidos en los gráficos que aparece en los (Anexos 6 y 7).

El docente no puede dejar de atender las insuficiencias y las potencialidades que tienen los alumnos, pues constituyen obstáculos o facilidades para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El profesor debe lograr que el aprendizaje sea significativo, es por ello que se elabora una propuesta de tareas docentes, con situaciones de la propia realidad donde interactúan los alumnos, en aras de motivarlos para que logren un mayor nivel en el desarrollo de habilidades en torno a esta problemática, utilizando la computadora como herramienta de trabajo para lograr una mayor estimulación del proceso.

## **2.2- Fundamentación y propuesta de las tareas docentes concebidas, con el empleo de la computadora como herramienta de trabajo.**

A partir del concepto de tarea docente dado por Margarita Silvestre (2002) la autora concibe las tareas docentes, con el empleo de la computadora como herramienta de trabajo como aquellas actividades orientadas para que el alumno las realice en clases o fuera de estas, que implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad, donde se aprovechan las potencialidades de la computadora para el logro de los objetivos propuestos, a partir de la estimulación del proceso con la utilización del medio.

En cada tarea docente hay un conocimiento a asimilar y una habilidad a desarrollar. El método, es el modo en que cada estudiante lleva a cabo la acción para apropiarse del contenido.

La ejecución de una tarea no garantiza el dominio por el estudiante de una nueva habilidad; el sistema de tarea sí. Mediante el cumplimiento del sistema de tarea se alcanza el objetivo. El control es un eslabón del proceso, permite comprobar si se ejecuta correctamente la tarea.

Investigadores cubanos del ICCP-MINED han realizado estudios sobre la tarea docente [Silvestre, Rico, Zilberstein, (1993, 2002); Labarrere, (1998); Zayas, (1996). Coinciden en la concepción y formulación de tareas docentes, las que deben obedecer a que el maestro tenga en cuenta lo siguiente:

- Qué elementos del conocimiento necesito que sean revelados.
- Qué operaciones del pensamiento a estimular.
- Cómo conjugar distintos tipos de tareas.
- Qué tareas promueven exigencias cognitivas, intelectuales y formativas.
- Las condiciones en que se desarrolla la tarea.
- En qué entorno sociocultural se desenvuelve el alumno.
- Que las tareas cumplan los requisitos de ser variadas, suficientes y diferenciadas.

Zilberstein (2000:35) confirma que “los escolares tienden a aprender de forma reproductiva y a concentrarse en la fase ejecutiva del proceso; esto es así porque el

maestro evalúa el resultado, no las exigencias que expliquen el modelo que siguieron para la solución de la tarea, no aprovechando que digan cómo resolvió la tarea”.

La propuesta de tareas se elaboró sobre la base de determinados principios.

Algunas consideraciones generales que no deben obviarse al hacer la selección de cada una de las tareas que la componen son:

- Qué función o funciones rectoras puede realizar cada uno de las tareas y qué objetivos específicos se proponen;
- Si es necesario precisamente ese tipo de tarea;
- Si los datos numéricos responden a la situación real que se presentan en el ejercicio;
- Si el texto de la tarea es adecuado y puede despertar el interés de los alumnos, porque su respuesta es interesante o porque el procedimiento para su resolución resulta novedoso y atractivo;
- Si pueden los alumnos resolver la tarea de forma independiente y qué conocimientos y habilidades les son necesarias;
- En qué aspectos y en qué medida se les debe brindar ayuda;
- A qué conclusión se puede llegar sobre la preparación de un alumno que no pueda resolver la tarea;
- Cómo la tarea está relacionada con los contenidos estudiados y con los que se estudiarán posteriormente;
- En qué medida contribuye al aprendizaje desarrollador.
- El análisis desde el punto de vista didáctico de la función o funciones que deben cumplir las tareas propuestas teniendo en cuenta las características y el diagnóstico de los alumnos y los objetivos de la clase o el sistema de clases que se está desarrollando.

Atendiendo a estas consideraciones y a la convergencia en las reflexiones de otros autores que con anterioridad han estudiado el tema, al concebir la propuesta de tareas, esta ha de satisfacer los requisitos siguientes:

- Potencialidad desarrolladora.
- Representatividad procedimental.
- Balance procedimental.

- Suficiencia ejecutora.
- Representatividad de los errores.
- Ordenamiento progresivo de la complejidad de los ejercicios.
- Diversidad en la formulación de las exigencias.

La **potencialidad desarrolladora** consiste en que las tareas componentes exigen una actuación ubicada en la zona de desarrollo próximo de los alumnos, de manera que su resolución requiere de niveles de ayuda de los otros, especialmente del docente, en un ambiente donde se combinan el trabajo autónomo y la colaboración.

La **representatividad procedimental** está en que las condiciones y exigencias de las tareas que la conforman conducen a la ejecución por el alumno del procedimiento general de la resolución de problemas, a partir de reflexiones lógicas.

El **balance procedimental** se enmarca en una distribución equitativa de los tareas integrantes, de manera que se garantice periodicidad y continuidad en la ejecución de los procedimientos.

La **suficiencia ejecutora** consiste en que las tareas sean suficientes para que los alumnos desarrollen habilidades en la resolución de problemas.

La **representatividad de los errores** reside en que las tareas de la propuesta cubren las potencialidades para el trabajo con los alumnos a partir de los errores cometidos al resolverlas.

El **ordenamiento progresivo de la complejidad de las tareas** está dado en que las acciones que requieren las habilidades son ejecutadas con cierto nivel de dominio y relación del procedimiento general que requiere cada una de ellas, se manifiesta de este modo la relación de dependencia cognoscitiva entre una tarea y otra.

La **diversidad en la formulación de las exigencias de las tareas** radica en el cambio de la formulación de la exigencia, que conduce a la aplicación de un mismo procedimiento cuando se utilizan varios ejercicios en que está presente esta exigencia.

La propuesta de tareas aprovecha situaciones conocidas por los alumnos, convirtiéndolos así en un reflejo de la realidad, de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, situando al alumno en contacto con situaciones que reflejan la realidad objetiva.

Algunos de las tareas que componen la propuesta, presentan una estructura básica acorde a la de un ejercicio de nuevo tipo, constituida por una situación inicial asociada a una interrogante.

Las situaciones presentadas en las tareas propuestas requieren de conocimientos y habilidades de operaciones de cálculos, sus relaciones y propiedades, así como del significado de las operaciones aritméticas y el dominio procedimientos de solución.

La propuesta está compuesta por un total de 10 ejercicios, dirigidos al desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Luego de un estudio de los Programas de Matemática de la Secundaria Básica con sus orientaciones metodológicas, y de las principales dificultades y potencialidades que presentan los estudiantes que integran la muestra, la propuesta de tareas elaborada a partir de estos elementos, se aplica durante la realización del trabajo independiente dentro y fuera de la clase, integrado a los demás complejos de materia, pues no existe una unidad específica destinada a este contenido. En tal sentido se precisa que la mayoría de las clases se desarrollan en el laboratorio de Computación.

Las tareas deben ser discutidas de forma colectiva en clases, lo que facilita que los alumnos reflexionen sobre el modo en que fueron resueltas. Un lugar esencial de este análisis debe ser la discusión de diferentes vías de solución para el mismo, el análisis de los errores más frecuentes, la posibilidad de transferencia de los conocimientos y modos de la actividad mental y los mecanismos de regulación y control que se puedan poner en marcha. Es importante que ellos aprendan a determinar los conocimientos y habilidades particulares y los modos y estrategias generales de pensamiento que les han sido útiles en la resolución de cada tarea. Se recomienda que el alumno tome nota en su cuaderno de los obstáculos y errores más frecuentes que se tienden a producir en el proceso. Este modo de actuación contribuye a que los alumnos vayan conformando de forma individual, con la intervención colectiva, el procedimiento generalizado para resolver los problemas.

Lo expuesto anteriormente hace evidente la necesidad de poner en manos del profesor orientaciones metodológicas que permitan el uso de la propuesta de tareas. Estas no van a sustituir los ejercicios que aparecen en los libros de textos, sino que

es un material de apoyo que contribuye al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Para la implementación de la propuesta de tareas se han concebido cuatro momentos, los que a criterio de la autora, deben tomarse en cuenta por parte de los profesores:

- Caracterización psicopedagógica
- Orientación y preparación
- Ejecución
- Evaluación

### **Momento para la caracterización psicopedagógica.**

Este es el momento de definición de las características individuales de los alumnos, no significa que el profesor preste atención solamente a los conocimientos y habilidades que el alumno no ha desarrollado, sino que las caracterice y deje de manera explícita el nivel de asimilación en que se encuentran cada uno y las potencialidades de su aprendizaje.

### **Momento de la orientación y preparación**

Es aquí donde la motivación de los alumnos hacia la realización de las tareas juega un importante papel. Es por ello que el profesor debe hacer referencia al contenido que aborda y la necesidad de dominar el desarrollo de estas habilidades y así de esa forma ir logrando la motivación destacando la importancia de este contenido en la vida práctica.

Es recomendable que el profesor realice el aseguramiento de las condiciones previas y tenga en cuenta las posibilidades de los alumnos en el trabajo con el nivel que le haya asignado, además, deben reconocerse los logros alcanzados hasta ese momento por cada uno de ellos y favorecer las relaciones interpersonales.

En la realización de las tareas en esta etapa de orientación, algunas de las preguntas que puede realizar el profesor para despertar el interés de los alumnos en la realización del mismo son: De qué se habla en el ejercicio, qué datos me dan, qué me piden, han realizado algún ejercicio similar, qué figuras componen el ejercicio, cómo calcular lo pedido, existirá otra vía, qué condiciones previas necesito.

### **Momento de ejecución**

En este momento se inicia el trabajo con la propuesta de ejercicios, el profesor debe orientar a los alumnos leer detenidamente el ejercicio y realizar el análisis del mismo (etapa de orientación) posteriormente se pasa a la ejecución del ejercicio por parte de los alumnos, el profesor debe tener presente los niveles de ayuda que puede brindar para la correcta solución. Lo anterior permitirá que cada alumno exponga la vía utilizada para la solución de la tarea y cuál de ellas según el profesor se aplica por considerarla la más adecuada, siempre siendo flexible con el criterio que expongan los alumnos sobre la vía sugerida.

De esta forma debe lograrse que los alumnos se conviertan en entes activos, desarrollando la creatividad e independencia, además de convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje.

### **Momento de evaluación**

En esta etapa el profesor tiene que analizar la solución de la tarea y dar respuesta a las siguientes interrogantes: Es correcto el resultado del ejercicio, analizar las diferentes vías de solución, importancia del contenido en la práctica. Es necesario que el profesor dirija la atención del alumno sobre los ejercicios que realizó y la evaluación que recibió por él, para que contribuya a desarrollar el espíritu tanto crítico como autocrítico, es necesario realizar las tres etapas referidas a la evaluación que son: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, de la profundidad que se logre en los alumnos en el desarrollo de la evaluación, se estará poniendo en alto todas las condiciones esenciales de una buena enseñanza. El profesor debe tener presente que una buena enseñanza, es cuando es capaz de entender la respuesta de las siguientes preguntas: qué se enseña, cómo se enseña y para qué se enseña.

A continuación se muestran las **tareas docentes** para lograr el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

**Tarea docente # 1:** Título: ¡A reflexionar!

Objetivo: Analizar el algoritmo para resolver problemas mediante la utilización del juego.

Desarrollo: Se inicia la tarea conformando dúos de alumnos. El profesor coloca encima de cada mesa una caja que contienen tarjetas con los pasos que integran el algoritmo para resolver problemas, a cada dúo se le entregará una tarjeta.

Les explica que al hacer una señal, ellos deberán colocar las tarjetas una a continuación de la otra de forma tal que queden organizadas según el orden correspondiente, y fundamentar qué se realiza en cada paso de dicho algoritmo.

Los alumnos emiten juicios de valor sobre su trabajo realizado de forma individual y colectiva, destacando el dúo con mejores exposiciones. Se reconoce lo aprendido referente al tema, como fruto de la misma. La profesora valora el desempeño de cada uno de los alumnos.

El dúo más destacado elabora un documento en Microsoft Word utilizando viñetas para describir el algoritmo general a seguir para la resolución de un problema.

**Tarea docente # 2:** Título: " Aprendamos a razonar "

Objetivo: Identificar los términos presentes en el contexto del problema matemático.

Desarrollo: El profesor elabora un conjunto de problemas con textos, que aparecerá en una carpeta denominada Tarea 2, que se encuentra en el servidor en la torre D (Anexo 8). Los estudiantes acceden a ella a través de la red. Les propone entonces, las siguientes actividades:

- Leer los problemas detenidamente.
- Realizar los apuntes de la información que les resulten significativos.
- Elaborar una diapositiva, dándole fondo, donde aparezca un texto con formato negrita y cursiva alineado al centro, donde exponga los datos y la incógnita de cada problema, así como el modelo matemático que permite darle solución.
- Resolver los problemas en la libreta, a partir del análisis reflexivo de las mejores ideas expuestas por los alumnos, brindando atención a aquellos que requieran de mayores niveles de ayuda.

Los estudiantes conservarán en su libreta la información donde quedaron plasmados los apuntes necesarios referentes al análisis de los problemas planteados para conjuntamente confrontar las dificultades existentes en el transcurso de las tareas realizadas.

**Tarea docente # 3:** Título: " Si te esfuerzas aprenderás ".

Objetivo: Traducir del lenguaje común al algebraico para contribuir desarrollo del pensamiento lógico.

Desarrollo: A continuación se les presenta a los alumnos en una diapositiva la siguiente actividad:

1-Dadas las siguientes situaciones, tradúcelas al lenguaje algebraico:

- a) Un número excede a otro en 32.
- b) Si de un número se sustrae la cuarta parte se obtiene como resultado 13.
- c) Dos camiones transportan la misma cantidad de mercancía.
- d) Si una fábrica produce  $x$  cantidad de piezas en una hora. ¿Cuántas piezas debe producir en una jornada de 8 horas?
- e) Las dimensiones de un rectángulo están en la razón  $\frac{3}{4}$ .

Se emiten juicios sobre el problema planteado y las deficiencias que aún quedaron, el colectivo de alumnos conjuntamente con la profesora evaluarán el desempeño realizado por ellos y reconocerán el mejor esfuerzo y sacrificio de cada uno.

Posteriormente se les orienta que en un cuadro de texto aparezcan las respuestas de la actividad anterior.

**Tarea docente # 4:** Título: " Entre todos podemos lograrlo ".

Objetivo: Identificar las etapas para la resolución de un problema relacionado con la vida práctica.

Desarrollo: El profesor divide el aula en equipos, con ayuda de los monitores se les entrega a cada uno un problema matemático resuelto (anexo 9) de forma desorganizada y les pide que lo organicen, es decir ellos deben ir resolviendo el problema e ir ubicando por número el orden lógico en el problema entregado las etapas que se siguieron para su resolución.

En la medida que ellos sean capaces de resolver el problema llegaran a conclusiones si lo que hicieron es lo correcto o no.

Como el aula está dividida en partes, los primeros que terminen tendrán como premio la oportunidad de demostrarle a la otra parte cómo fue que lograron ubicar los pasos lógicos para lograr el desarrollo de dicha habilidad.

La profesora somete a debate el problema, brindándoles la oportunidad a los alumnos que emitan sus juicios, puntos de vista y valoraciones sobre propósitos propuestos y al concluir hace un resumen con ayuda del monitor sobre lo realizado. Pide a sus alumnos que lo evalúen en B, R, M según lo aprendido.

Se seleccionan 6 estudiantes para que elaboren una diapositiva con animación, donde aparezca la respuesta correcta, según la actividad desarrollada. Esto debe realizarse con tamaño de fuente 32 y tipo arial black. Ello permite propiciar el debate en la próxima actividad a desarrollar en el laboratorio.

**Tarea docente # 5:** Título: ¡Estamos contra el reloj!

Objetivo: Debatir vías de resolución de problemas que responden al cumplimiento de los objetivos de la unidad.

Desarrollo: Para iniciar la profesora plantea a los alumnos resolver los problemas que se proponen a continuación, para luego debatir los procedimientos utilizados por ellos.

- En la vuelta ciclística efectuada en el año 2009, los integrantes del evento, recorrieron todas las provincias del país teniendo una velocidad constante un grupo de estos y recorre 120 km en 1.5 h. ¿Qué tiempo requerirá el otro grupo que lleva la misma velocidad de sus compañeros para recorrer 280 km?
- Se planificó por la escuela un viaje al Campamento de Exploradores del municipio y para eso se seleccionaron los alumnos integrales de cada destacamento. El autobús tuvo que realizar un recorrido de 254,8 km empleando 4 h en el viaje. ¿Cuál era la velocidad promedio con que se realizó el viaje?

Para concluir la actividad se orienta a los estudiantes que elaboren un documento Word donde expongan los errores más frecuentes cometidos por su compañero, haciendo uso de la barra de formato con la opción numeración.

Los alumnos evalúan su participación y valoran los diferentes procedimientos de resolución aplicados, así como las vías de resolución más racionales empleadas. La profesora aprecia el trabajo realizado por los alumnos y se refiere a los errores cometidos por ellos en la resolución de los problemas, a partir de las exposiciones de los alumnos y de su apreciación personal, determinando las posibles causas.

**Tarea docente # 6:** Titulo: ¿Qué difícil situación la mía?

Objetivo: Resolver problemas vinculados con la vida práctica, utilizando la conversión de magnitudes.

Desarrollo: Mediante una conversación se intercambian criterios con los alumnos sobre diferentes contextos de la vida cotidiana, dirigiendo la atención a la importancia que tiene el dominio de ciertos conocimientos de la Matemática y en especial la resolución de algunos problemas para aplicarlos en situaciones prácticas. Se les propone, entonces resolver el siguiente problema:

- Margarita se dirigió al Super Mercado de su localidad para realizar una compra de 8m de telas para confeccionar un vestido, pero el metro le cuesta \$ 1.75 y tiene en su cartera solamente \$ 20.00.
- a) ¿Cuánto tiene que pagar ella en total?
- b) ¿Si el rollo de tela cuenta con 30 m, cuántos cm tuvo que extraer la dependiente para darle a Margarita lo que necesitaba?

Se les dice a los estudiantes que realicen los cálculos haciendo uso de uno de los accesorios estudiados en clases (la calculadora) en aras de racionalizar el trabajo. Posteriormente se efectuará en la pizarra a partir de la exposición realizada por un alumno como resultado de su trabajo, después el colectivo valora su participación; la profesora concluye resaltando las opiniones más acertadas y los estudiantes que obtuvieron una respuesta acertada en el menor tiempo.

**Tarea docente # 7:** Titulo: ¡Ayúdame!

Objetivo: Resolver problemas matemáticos a partir del completamiento de sus datos.

Desarrollo: A continuación te presentamos en un recuadro una serie de datos, los mismos te posibilitarán completar el problema y para esto debes leer despacio cada una de las narraciones siguientes y luego procederán a resolverlo. ¿Te gustaría hacerlo?

Datos para el primer problema.	Datos para el segundo problema.
112 vacíos    220 posturas    412 libros	90 profesores    180 estudiantes
100 % de 25                    110% del resto	19 suspensos    161 aprobaros
80% del total	30%            56% del total

- 1- La OPJM convoca a los estudiantes de la Enseñanza Media a la recopilación de botellas como compromiso con la empresa de Recuperación de Materia Prima y la ESBU: Juan Santander pudo recaudar \_\_\_\_ lo que representa el \_\_\_\_ del total. ¿Cuántas botellas tendrán que dar para cumplir?
- 2- En el primer trabajo de control de la asignatura de Matemática en el curso 2009-2010 en la Secundaria Básica Juan Santander fue realizado el primer trabajo de control a los alumnos de séptimo grado, con una matrícula de \_\_\_\_ estudiantes, de ellos aprobaron \_\_\_\_\_. ¿Qué tanto por ciento de aprobados representó esa cifra?

Cuando los alumnos completan el problema, la profesora realizará la acción de autorevisión y luego se comprobarán los resultados obtenidos de manera colectiva respetándose así el criterio de cada uno.

Esta actividad se realiza en la computadora, ya que la misma aparece en un documento Word.

**Tarea docente # 8:** Titulo: " Adivina y aprende "

Objetivo: Resolver problemas a través de las características dadas en la adivinanza contribuyendo al desarrollo del pensamiento lógico.

Desarrollo: La profesora muestra una adivinanza en una diapositiva, que aparece en el escritorio del servidor, en una carpeta llamada poesía, en la cual se encuentra además, un video con una estudiante recitándola y le insiste a los alumnos que deben escuchar atentamente para analizar los elementos que se les piden durante el transcurso de la misma y puedan darle respuesta a la situación planteada. ¡Presta atención!

Soy demasiado importante,  
Mucho me utilizarás  
No solo en séptimo grado,  
Sino en muchos grados más.

Debes sobre todo,  
Aprender el contenido  
Trabajado desde entonces,

En uno de los capítulos.

Para el mismo debes dominar,  
El lenguaje de las variables  
Porque si desconocen los elementos  
Podrías hasta equivocarte.

Te digo que tengo una suma,  
De tres números enteros consecutivos  
Obteniendo como resultado,  
Un múltiplo de cinco.

El treinta te adelanto que es,  
Y sobre todo quisiera saber  
Con tu gran entusiasmo y rapidez,  
Cuáles números son también.

La profesora pide a los alumnos que expresen sus criterios acerca de la satisfacción de sus expectativas referentes al tema en el desarrollo de la tarea efectuada. Se valora la participación y se destacan las mejores respuestas acertadas con sus respectivas vías.

Se resuelve el ejercicio en la pizarra y se analizan las posibilidades que ofrece para la resolución de nuevas tareas.

**Tarea docente # 9:** Título: " Calculando el terreno ".

Objetivo: Resolver problemas matemáticos, a partir del cálculo de área y perímetro de figuras planas.

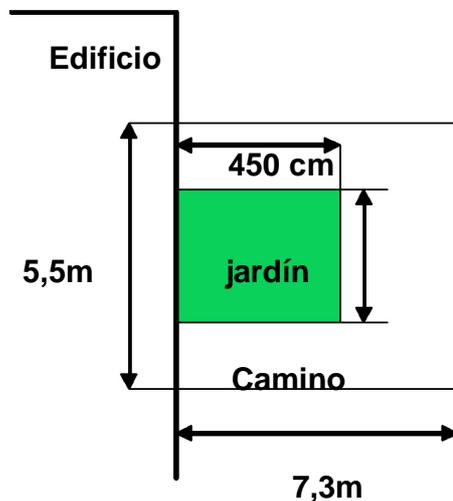
Desarrollo: El profesor parte de la explicación previa que da un alumno referente a las propiedades de las figuras planas, así como las fórmulas necesarias para el cálculo de área y perímetro de las mismas, retoma lo antes dicho y corrige las deficiencias que aún quedan, por lo que les sugiere darles solución al siguiente

problema y para ello debe de apoyarse en la figura de análisis. Se les propone, entonces resolver de manera individual el siguiente problema:

- En la vista aérea de un consejo popular se puede apreciar un jardín rectangular próximo a un edificio, el cual tiene un camino alrededor de los otros tres lados que no coinciden con la construcción, como se muestra en la figura.

a) ¿Cuál es el área del camino?

b) De colocarle una cerca al jardín ¿cuántos m de alambre se utilizarán si se construye con tres pelos?



Para la evaluación de los alumnos, la profesora obtiene opiniones sobre el desempeño de cada uno en la resolución y desarrollo del ejercicio. Después emite sus juicios valorativos sobre este desempeño.

El ejercicio se presenta en una diapositiva y el estudiante lo resuelve en la libreta.

**Tarea docente # 10:** Título: " Somos futuros especialistas ".

Objetivo: Representar gráficamente una situación problémica para llegar a su solución.

Desarrollo: El profesor orienta a los alumnos sobre la tarea a realizar, para ello se les orienta que copien en su libreta el siguiente problema y al resolverlo deben apoyarse en un gráfico para solucionarlo y determinar otras vías de solución, si es posible.

- Un terreno de  $200 \text{ m}^2$  se distribuyó del modo siguiente:  $\frac{1}{4}$  del terreno para siembra de cítricos,  $\frac{2}{3}$  del resto para frutos menores,  $\frac{1}{2}$  del nuevo resto para árboles frutales y los  $\text{m}^2$  restantes para hortalizas. ¿Cuántos  $\text{m}^2$  mide cada parcela?
- En un huerto escolar de  $250 \text{ m}^2$  se dedican las  $\frac{3}{5}$  partes a la siembra de vegetales, la cuarta parte del resto a la siembra de frutales y se sembraron  $45 \text{ m}^2$  de viandas. ¿Qué superficie queda disponible para la siembra de plantas medicinales?

Cada alumno evalúa su participación y la de sus compañeros durante el transcurso de la tarea, destacando el alumno que realizó la mejor exposición, y valora lo aprendido sobre el tema. A modo de conclusión la profesora presenta una diapositiva donde se muestra el gráfico utilizado en la resolución de cada problema planteado.

### **2.3- Análisis de los resultados obtenidos en la fase del post-test.**

Para comprobar la efectividad de la propuesta de tareas se analizó el comportamiento de la variable dependiente en la etapa final de la investigación, tomando como punto de partida los resultados del pre-test, que fueron expuestos en el epígrafe 2.1.

Como instrumentos aplicados durante el post-test se encuentran la guía de observación en clases (anexo 3), además de una prueba pedagógica de salida (anexo 11).

A la muestra se le aplicó la prueba pedagógica de salida y la observación en clases, con el objetivo de comprobar el estado final que presentan en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, después de introducir la variable independiente. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir estos instrumentos aparece en el anexo 5.

Juicios de valor sobre el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos después de la implementación de la propuesta de tareas.

En la observación en clases y la aplicación de la prueba pedagógica se obtuvieron los siguientes resultados:

Dimensión cognitiva-procedimental:

Indicador 1: Interpretación del texto del problema.

En la evaluación de este indicador veinte alumnos, que representan el 76,9% analizan correctamente la situación del enunciado y poseen los conocimientos previos; cuatro analizan correctamente la situación del enunciado pero no poseen los conocimientos previos, para un 15,4 % y dos que representan el 7,7%, no analizan correctamente la situación del enunciado ni poseen los conocimientos previos. Esto implica que el 61,5 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4 % a la R, mientras que el 7,7 % se mantiene en la M.

Indicador 2: Traducción del lenguaje común al algebraico.

En este indicador dieciocho alumnos que representan el 69,2% muestran precisión a la hora de traducir del lenguaje común al algebraico; lo que se expresa en que son capaces de determinar el sistema de acciones, estrategias y procedimientos, diferenciando lo dado de lo buscado y buscan los elementos cognitivos a emplear; 6 muestran algunas imprecisiones, para el 23,1%, y dos no muestran habilidades para traducir del lenguaje común al algebraico, para un 7,7%.. Esto implica que el 53,8 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 23,1 % a la R, mientras que el 7,7 % se mantiene en la M.

Indicador 3: Selección del plan de solución.

En lo referido a este indicador diecinueve alumnos, son bastante precisos en la selección del plan de solución, lo que se expresa en que instrumentan las acciones, estrategias y procedimientos, así como la aplicación de los elementos cognitivos necesarios, para el 73,1%; cuatro solo aplican los elementos cognitivos, pero no siempre ejecutan las acciones y procedimientos necesarios para determinar el plan de solución, necesitando niveles de ayuda precisos, para el 15,4 % y tres alumnos, que representan el 11,5%, no logran seleccionar correctamente el plan de solución, ya que aplican mínimos elementos cognitivos y no ejecutan acciones, ni procedimientos necesarios para determinar el plan de solución. Esto implica que el 57,7 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4 % a la R, mientras que el 11,5 % se mantiene en la M.

Indicador 4: Valoración perspectiva y retrospectivamente del proceso.

Al valorar este indicador se comprobó que veinte alumnos, que representan el 76,9%, hacen una visión retrospectiva del proceso y analizan si la respuesta es razonable o absurda; cuatro hacen una visión retrospectiva del proceso pero no analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 15,4%, y dos no hacen una visión retrospectiva del proceso ni analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 7,7%. Esto implica que el 61,5 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4% a la R, mientras que el 7,7% se mantiene en la M.

#### Dimensión afectiva-motivacional:

Indicador 1: Motivación para realizar el problema.

Referido a la motivación veintiún alumnos, que representan el 80,8%, manifiestan estar siempre estimulados para realizar el problema; tres ocasionalmente manifiestan motivación por realizar el problema, para un 11,5%, y dos no manifiestan estar estimulado para realizar el problema, que representan el 7,7%. Esto implica que el 34,6% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 11,5% a la R, mientras que el 7,7 % se mantiene en la M.

Indicador 2: Esfuerzo por realizar el problema.

Al valorar este indicador, veinte alumnos, que representan el 76,9%, siempre se esfuerzan por realizar el problema; tres en ocasiones se esfuerzan por realizar el problema, para el 11,5%, y los tres alumnos restantes no se esfuerzan por realizar el problema, para el 11,5%. Esto implica que el 38,5% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 11,5% a la R, mientras que el 11,5% se mantiene en la M.

Indicador 3: Manifiestan interés por resolver el problema y arribar a un resultado.

En los resultados de la evaluación de este indicador, dieciocho alumnos siempre muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 69,2%; cuatro, que representan el 15,4%, en ocasiones muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, y solo cuatro no muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 15,4%. Esto implica que el 30,8% de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4% a la R, mientras que el 15,4% se mantiene en la M.

Un análisis cualitativo de los datos obtenidos en la observación y la prueba pedagógica, permiten aseverar que el mayor por ciento de los integrantes de la

muestra se encuentran ubicados en la categoría B, por lo que se infiere que han llegado a:

- Interpretación del texto del problema.
- Traducción del lenguaje común al algebraico.
- Selección del plan de solución.
- Valoración perspectiva y retrospectivamente del proceso.

En la dimensión motivacional:

- Se sienten suficientemente motivados por la realización de los problemas.
- Muestran el interés necesario por obtener un resultado correcto.

Juicios de valor sobre la comparación entre los resultados del pre test y post test.

Para realizar el análisis comparativo de los resultados en la evaluación de los indicadores, antes y después de aplicada la propuesta de tareas docentes dirigidas a elevar el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de séptimo grado de la ESBU: Juan Santander Herrera, se elaboraron tablas (anexo 10) que permitieron arribar a las siguientes conclusiones parciales:

En la dimensión cognitivo-procedimental, solo cuatro alumnos quedaron evaluados en la categoría B inicialmente y dieciséis en la categoría M en al menos dos indicadores. Posterior a la introducción de la variable independiente, solo tres alumnos están evaluados de M en algún indicador y dieciocho están en la categoría B en todos los indicadores.

En la dimensión afectiva-motivacional, inicialmente estaban afectados dieciséis alumnos y después de aplicada la propuesta solo cuatro alumnos se encuentran en la categoría M en los indicadores evaluados.

Se aprecian avances en todas las dimensiones e indicadores, lo cual corrobora la validez de la propuesta de tareas docentes aplicadas.

Los alumnos que no lograron alcanzar los niveles deseados en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, han llegado a reconocer sus errores para resolver este tipo de tarea, además de encontrarse con espacios para la reflexión y el debate acerca de cómo proceder para solucionar estas insuficiencias.

El empleo de la computadora como herramienta de trabajo permitió la estimulación del aprendizaje de los alumnos, por lo que contribuyó de forma decisiva en los resultados obtenidos.

## **CONCLUSIONES**

La valoración de los fundamentos teóricos y metodológicos referentes al problema objeto de estudio, permite reconocer que la resolución de problemas matemáticos, no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios, sino en un proceso en que el estudiante haga suyo los modos de acción y se inicie en la sistematización continua de conocimientos y habilidades, incluyendo dentro de estas últimas los procedimientos que faciliten la búsqueda de vías de solución a tareas docentes que propicien el protagonismo estudiantil.

A partir de la combinación de los instrumentos aplicados, se constató que los estudiantes que conforman la muestra, han acumulado una experiencia cognitivo-afectiva que constituye una potencialidad que el profesor debe tener presente, sin embargo los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para la resolución de problemas son insuficientes para el desarrollo de esta habilidad.

La propuesta se caracteriza por el empleo de tareas docentes, con la utilización de la computadora como herramienta de trabajo, que constituyen un reflejo de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, los que permiten motivar a los estudiantes al situarlos en contacto con situaciones que reflejan la realidad objetiva y la relación con este medio propicia la estimulación del aprendizaje. Además permite la asimilación consciente de la secuencia de acciones dirigidas a resolver tareas, mediante la elevación gradual del nivel de dificultad.

Los resultados obtenidos luego de la aplicación de la propuesta de tareas docentes en la práctica pedagógica, mostró el paso de los estudiantes del grupo séptimo dos de la ESBU: Juan Santander Herrera, hacia niveles superiores en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, permitiendo una transformación de la variable dependiente, que se evidenció en que el mayor porcentaje de los integrantes de la muestra se encuentran en la categoría B o R, en los indicadores evaluados. La validación reflejó un cambio cualitativo y cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final de la variable dependiente.

## **RECOMENDACIONES**

Proponer al jefe de séptimo grado del centro que, a partir de las adecuaciones pertinentes en los diferentes contextos de actuación, se implementen las tareas docentes de la propuesta para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los restantes grupos.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Albarrán Pedroso, J. y Suárez, C. (2007). "Desarrollo de capacidades matemáticas en la escuela primaria". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación Primaria. Modulo III. Primera parte (pp. 39 - 64)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. et al. (1995). *Metodología de la investigación científica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ballester, Sergio. y otros; 2000. *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ballester Pedroso, S. (2007). "Didáctica de la Matemática en la Secundaria Básica". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Segunda parte. Mención Secundaria Básica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ S. et al. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo II. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bermúdez Morris, R. Pérez Martín, L. M. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Brigitte, F. et al. (1979). *Orientaciones metodológicas Matemática 12 mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Buenacilla Recio, R. (2006). "Pensamiento filosófico y educativo, latinoamericano, caribeño y cubano". En IPLAC. *Maestría En Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias en la Educación*. Módulo II. Primera parte. (pp.7-13). La Habana.
- Campistrous Pérez, L. et al. (1989). *Orientaciones metodológicas Matemática séptimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos Simóns, D. (1982). "Principios del trabajo independiente" En *Seminario Nacional a Dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación*. (pp 637). La Habana.

- \_\_\_\_\_ et al, (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación,
- \_\_\_\_\_ (2006). "Herramientas Psicopedagógicas para la dirección del aprendizaje escolar". En IPLAC. Maestría en Ciencias de la Educación. *Fundamentos de las Ciencias de la Educación*. Módulo II. Segunda Parte. (pp. 12-19). La Habana.
- Castro Ruz, F. (1981). *Discurso en la graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Domenech*. La Habana: MINED.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Discurso pronunciado en el Acto de Graduación del Primer Curso Emergente de Formación de Maestros Primarios, efectuado en el Teatro Carlos Marx, el 15 de marzo del 2001*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2002). *Discurso en el acto central por la inauguración del curso escolar 2002-2003/septiembre*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004/septiembre*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Discurso pronunciado en la clausura del Congreso Pedagogía 2003, en el Teatro Carlos Marx*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- Cubela González, J. M. y Mariño Castellano, J. T. (2006). "Caracterización general del estudiante de secundaria básica". En IPLAC. Maestría En Ciencias de la Educación. *Mención en Educación secundaria básica*. Módulo III. Primera parte. (pp.37-42). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). "Vías para elevar la efectividad del proceso educativo en la secundaria básica". En IPLAC. Maestría En Ciencias de la Educación. *Mención en Educación Secundaria Básica..* Módulo III. Primera parte. (pp.44-54). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Enciclopedia Microsoft Encarta; 2005. Microsoft Corporation.

- Fonseca González, A. L. (2005). "El programa director de matemática a través del trabajo metodológico del departamento <http://www.magon.cu/publica/pysociedad/fonseca.html>.
- Gallardo, J. (2002). "Los objetivos en función de las habilidades informáticas manipulables". En *Colección Futuro* (Software).
- Galperin, P. Y. (1986). "Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales". En *Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades* (pp. 114 -118). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Maura, V. et al. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hosfman, J. (1968). *Historia de la Matemática*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Instituto Pedagógico Iberoamericano y Caribeño. (2005). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa .Módulo I*. (CD). La Habana: EMPROMAVE.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación, Módulo II*. (CD). La Habana: EMPROMAVE.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Preuniversitaria. Módulo III. Primera, Segunda y Tercera parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Kolmogórov, A. N. (1977). "Magnitud". En *Enciclopedia Matemática T.I.* (pp. 651-653). Editorial Enciclopedia Soviética. URSS.
- La O Moreno, W. 2005. *Diseño de una estrategia didáctica para la elaboración del concepto de magnitud en el curriculum de la carrera de profesores integrales de Secundaria Básica en Güira de Melena*. Tesis en opción al grado académico de Master en Educación. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Ciudad de La Habana.
- Leontiev, A. N. y Rubestein, S. L. (1961). *Psicología*. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba.
- López, M. (1990). *¿Sabes enseñar a describir, definir y argumentar?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Martí Pérez, J. (1976). *Escritos sobre Educación*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Martínez LLantada, M. y Bernaza Rodríguez, G. (2005). *Metodología de la Investigación educativa. Desafíos y polémicas actuales*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Martínez Sotelo, Y. (2000). *El aprendizaje de las magnitudes*. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Ciudad de la Habana: Material mimeografiado.
- Mazola Collazo, N. (1991). *Manual del Sistema Internacional de Unidades*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación. Cuba. (1998). Programa director de la Matemática.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Programas séptimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Programas octavo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Programas noveno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). *VI Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Programa décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006) *Programas oncenno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Programa duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006) *VII Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2007) *VIII Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Muñoz, F. (1985). "Ejercitación en la enseñanza de la Matemática". En *Revista Educación XV*. Número 84 (pp. 39-49). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Partido Comunista de Cuba. (1978). "Política educacional". En *Tesis y Resoluciones. Primer congreso del PCC*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Petrovski, A. V. (1981). *Psicología general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Reyes Ponce, Isabel, Universidad para todos, Curso de metrología para la vida, 2009. P. 3.
- Rico González, Y (2006): *Las unidades de medidas como elemento fundamental en la enseñanza media superior*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Pinar del Río.
- Pupo, Rigoberto (1990): "La actividad como categoría Filosófica". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico Montero, P. (2003). *La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y Tareas de Aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ Silvestre Oramas, M. (1997). El proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: ICCP.
- Rodríguez Guerra, A. (2008). *La preparación de los maestros para la dirección del aprendizaje en el dominio de medición*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. ISP. Sancti Spíritus.
- Sabina, L.V. (1978). *Matemática en conceptos, definiciones y términos*. Primera Parte. (pp. 78-79). Editorial Prosvieschenie. Moscú.
- Silvestre Oramas M. et al. (2001). "Problemas en el aprendizaje de los alumnos y estrategias generales para su atención". En *II Seminario Nacional para educadores*. (pp. 4-12). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Talízina, N. F. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.
- Torres, P. (2000). *La Enseñanza de la Matemática en Cuba en los Umbrales del Siglo XXI: Retos y Perspectivas*. Instituto Superior Pedagógico Enrique J. Varona. Ciudad de la Habana.
- Werner, J. (1982). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 1*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valdés, R. (2002). *Diccionario del pensamiento martiano*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Vigotski, L. S. (1987). "Interacción entre enseñanza y desarrollo". En *Selección de lectura de psicología infantil y del adolescente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (1998). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **Anexo 1.** Prueba Pedagógica Inicial.

Objetivo: Constatar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### **Instrucciones:**

Al resolver los siguientes problemas, puede comenzar por el que crea más fácil, trate de resolverlos todos.

Debe saber que llegar a una solución no es lo más importante, sino también lo que usted piense y cómo utilice ciertas estrategias.

1- Juan está encargado de vender entradas en un teatro. En la primera función vendió 115. En la segunda vendió 95. Si el talonario tiene 500 entradas ¿Cuántas entradas más debe vender para terminar el talonario?

a) \_\_\_390   b) \_\_\_385   c) \_\_\_290   d) \_\_\_210

2- En un destacamento hay 45 pioneros, el 80% de ellos están incorporados a equipos deportivos. ¿Cuántos pioneros están incorporados a esos equipos?

4- Un pionero compró en la feria del libro realizada este año, un libro de cuentos, que tiene 126 páginas y decidió leerlo en tres días. El primer día leyó el doble de la cantidad de páginas que las que leyó el tercer día y el segundo día leyó la mitad de la cantidad de páginas que las que leyó el tercer día. Se puede afirmar que:

a) \_\_\_ El primer día leyó 36 páginas.

b) \_\_\_ El segundo día leyó 18 páginas más que el tercer día.

c) \_\_\_ El tercer día leyó el 50% de la cantidad de páginas que leyó el segundo día.

d) \_\_\_ El segundo día leyó 18 páginas.

## **Anexo 2. Guía para la entrevista a profesores.**

Objetivo: Constatar el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Aspectos sobre los cuales se indagará:

- 1- Adecuada comprensión de los ejercicios propuestos por el profesor.
- 2- Expresan el problema con sus palabras o con un sistema simbólico abreviado.
- 3- Determinan la vía de solución y ejecutan correctamente las acciones del plan concebido.
- 4- Verificar si la solución satisface las exigencias del problema resuelto.
- 5- Determinar si existen otras vías para resolver el problema.
- 6- Importancia que se le concede al desarrollo de las habilidades para resolver un problema.

**Anexo 3.** Guía de Observación durante la Investigación.

Objetivo: Valorar el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Indicadores a observar:	Se observa.	No se observa.	A veces.
1- El alumno lee el problema detenidamente y reformula el texto con sus propias palabras.			
2- Buscan relaciones con otro problema ya resuelto y domina los conceptos que aparecen en el texto del problema.			
3- Dirige el control de lo que hace, qué caminos tomar y cuáles no tomar.			
4- Determinan si la solución satisface las exigencias del problema.			
5- Valoran si existen otras vías para resolver el problema, así como las diferencias y semejanzas con la vía utilizada.			
6- Declaran interés para resolver problemas matemáticos.			
7- Expresan que le es útil desarrollar habilidades para resolver un problema.			

**Anexo 4.** Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos que se especifican en la siguiente tabla.

Instrumentos utilizados en la medición de los indicadores.		
Dimensión	Indicador	ítem
1	1	Anexo 1, ítem 1, 2, 3, 4; Anexo 2, ítem 1; Anexo 3, ítem 1.
	2	Anexo 1, ítem 1, 2, 3, 4; Anexo 2, ítem 2; Anexo 3, ítem 2.
	3	Anexo 1, ítem 1, 2, 3, 4; Anexo 2, ítem 3; Anexo 3, ítem 3.
	4	Anexo 1, ítem 1, 2, 3, 4; Anexo 2, ítem 4, 5; Anexo 3, ítem 4, 5.
2	1	Anexo 2, ítem 6; Anexo 3, ítem 6.
	2	Anexo 3, ítem 7.
	3	Anexo 3, ítem 7.

## Anexo 5. Escala valorativa.

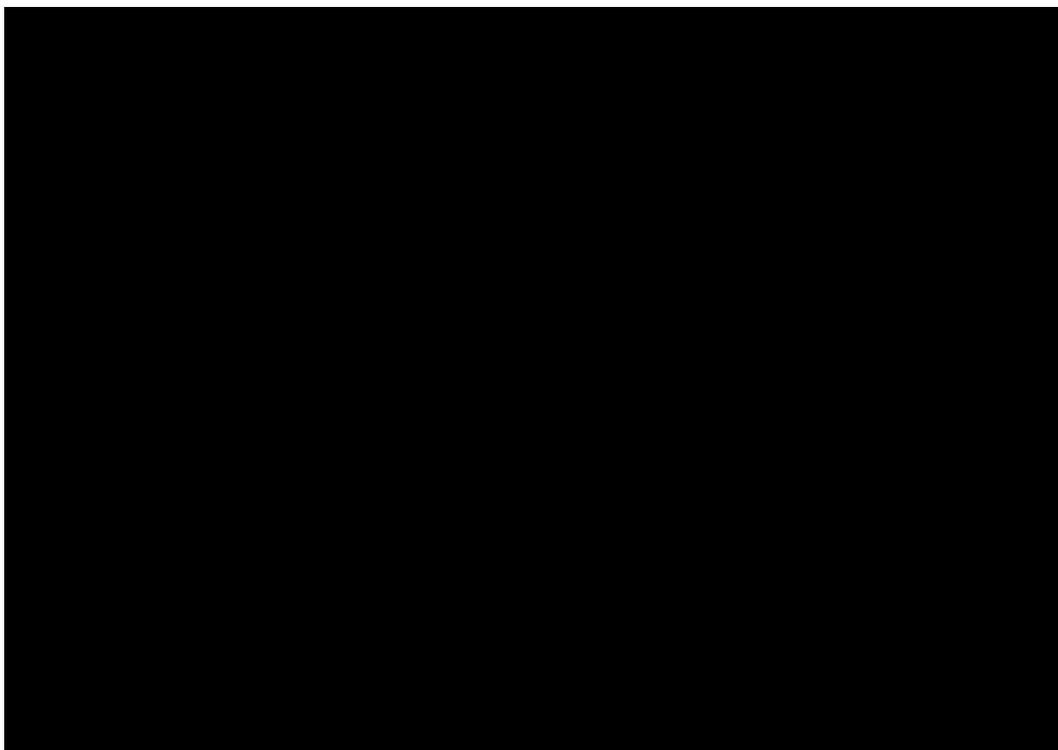
Matriz de valoración para la medición de los indicadores de la "dimensión cognitiva-procedimental"			
Indicador	Categoría.		
	Mal	Regular	Bien
1	Cuando no son capaces de separar lo dado de lo buscado, ni establecen relaciones entre los datos e incógnitas, ni figuras de análisis.	Cuando solo son capaces de separar lo dado de lo buscado, pero no establecen relaciones entre los datos e incógnitas, ni figuras de análisis.	Cuando son capaces de separar lo dado de lo buscado y buscan relaciones entre los datos e incógnitas, así como realizan figuras de análisis.
2	Precisa solo el sistema de acciones a emplear y no poseen los elementos cognitivos necesarios, ni estrategias, ni procedimientos.	Precisa solo el sistema de acciones, estrategias y procedimientos, pero no poseen los elementos cognitivos necesarios.	Precisa el sistema de acciones, estrategias y procedimientos diferenciando lo dado de lo buscado y buscan los elementos cognitivos a emplear.
3	Aplica mínimos elementos cognitivos y no poseen acciones, ni procedimientos necesarios.	Aplica los elementos cognitivos, pero no poseen las acciones y procedimientos necesarios.	Pone en marcha las acciones, estrategias y procedimientos, así como aplicar los elementos cognitivos necesarios.
4	Valora la vía utilizada, pero no conciben otras vías de resolución, ni otros problemas semejantes al resuelto.	Valora la vía utilizada y concibe otras vías de resolución, pero no otros problemas similares.	Valora la vía de resolución utilizada, determinan si existen otras vías y otros problemas semejantes.

Matriz de valoración para la medición de los indicadores de la "dimensión afectiva-motivacional"			
Indicador	Categoría		
	Mal	Regular	Bien
1	No muestra comprensión de la necesidad de resolver problemas matemáticos.	En ocasiones comprenden la necesidad de resolver problemas matemáticos.	Manifiestan en todo momento la comprensión de la necesidad de resolver problemas matemáticos.
2	No se esfuerzan por realizar el problema.	En ocasiones se esfuerzan por realizar el problema.	Siempre se esfuerzan por realizar el problema.
3	No manifiestan interés por desarrollar las habilidades para resolver un problema.	En ocasiones manifiestan interés por desarrollar las habilidades para resolver un problema.	Manifiestan interés por desarrollar las habilidades para resolver un problema.

**Anexo 6:** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



**Anexo 7:** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



**Anexo 8.** Guía del conjunto de problemas propuestos para los alumnos en la tarea docente # 2.

1- Pedro es aficionado a la filatería y ha reunido 8348 sellos relacionados con la flora, fauna y los deportes. Las colecciones sobre la fauna y los deportes tienen 567 sellos cada uno. ¿Cuántos sellos tiene la colección sobre la flora?

2- En la zafra del actual 2010 en nuestro municipio dos macheteros Alfredo y Enrique cortan caña a mano. Alfredo corta en un día  $\frac{3}{4}$  de lo que corta Enrique. Si entre ambos cortan 105@. ¿Cuántas @ cortan cada uno?

3- Un alumno tiene que hacer 30 problemas de matemática. Un día resuelve  $\frac{3}{10}$  y al día siguiente los  $\frac{4}{7}$  del resto. ¿Cuántos problemas le faltan por resolver aún?

**Anexo 9.** Guía del conjunto de problemas propuestos para los alumnos en la tarea docente # 4.

➤ **Elementos del 1<sup>er</sup> problema:**

- un día resuelve  $\frac{3}{10}$
- ¿Cuántos problemas les faltan por resolver aún?
- se prepara para obtener buenos resultados académicos
- un alumno que al igual que ustedes
- al día siguiente los  $\frac{4}{7}$  del resto
- decide hacer 30 problemas de matemática

➤ **Elementos del 2<sup>do</sup> problema:**

- el segundo, 8 kg menos que el primero
- y el cuarto tanto como los tres anteriores
- ¿Cuál es el peso del quinto bulto si el peso total de las mercancías es 760,34 kg?
- el primero pesa 72,675 kg
- en un vagón de ferrocarril conduce 5 bultos de mercancías
- el tercero, 6,104 kg más que los dos anteriores juntos

➤ **Elementos del 3<sup>er</sup> problema:**

- solo se habían recogido el 89 %
- se reportó que del plan de 8876 variedades de hortalizas a acopiar
- hasta el 25 de noviembre del año pasado
- ¿Cuántas variedades de hortalizas se habían recogido hasta esa fecha?
- en una cooperativa de nuestra provincia.

### Anexo 10. Tabla comparativa.

Resultados comparativos de la observación (antes y después de introducir la variable independiente).

Comportamiento de los indicadores de la dimensión afectiva-motivacional.												
V	ANTES						DESPUÉS					
	2.1		2.2		2.3		2.1		2.2		2.3	
C	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP
B	12	46,2	10	38,5	10	38,5	21	80,8	20	76,9	18	69,2
R	6	23,1	7	26,9	7	26,9	3	11,5	3	11,5	4	15,4
M	8	30,7	9	34,6	9	34,6	2	7,7	3	11,5	4	15,4

**Anexo 11.** Prueba Pedagógica Final.

Objetivo: Constatar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Problemas propuestos:**

1- Un telar, el lunes teje  $425 \text{ m}^2$  de tela en 4 horas. El martes realiza la misma producción en 250 minutos. Selecciona cuál de las siguientes afirmaciones es la verdadera:

- a)  En la producción del lunes demoró más tiempo.
- b)  En la producción del martes demoró más tiempo.
- c)  Demoró el mismo tiempo en ambos días.
- d)  No se puede decidir.

2- Luis tiene 10 bolas, José 4 y Antonio 8 bolas menos que las que tienen Luís y José juntos. La cantidad de bolas que tiene Antonio representa:

- a)  El 42,8 % aproximadamente del total de las bolas.
- b)  El 30 % del total de las bolas.
- c)  El 40 % del total de las bolas.
- d)  No se puede determinar:

3- Si se quitan 5 m al largo de un rectángulo y se le agregan a su ancho, su área es la misma, pero si se le quitan 2 m al largo y se le agregan 4 m a su ancho, su área aumenta en  $32 \text{ m}^2$ . Calcula las dimensiones del rectángulo y seleccione la respuesta correcta.

- Largo 150 cm y ancho 100 cm.     Largo 15 m    y ancho 10 m
- Largo 10 m    y ancho 15 m         Largo 1,5 m    y ancho 1,0 m