

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
PEDAGÓGICAS
"CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ
SANCTI SPÍRITUS.
SEDE PEDAGÓGICA MUNICIPAL DE JATIBONICO.

*Tesis en Opción al Título Académico de
Máster en Ciencias de la Educación*

MENCIÓN SECUNDARIA BÁSICA

**TÍTULO: EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EN ALUMNOS DE 7.GRADO DE LA ESBU
"HERIBERTO FELIPE ARNADO".**

AUTORA: LIC. MARIETA MORGADO TRIANA.

**JATIBONICO
2010**

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
PEDAGÓGICAS
"CAPITAN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ
SANCTI SPÍRITUS.
SEDE PEDAGÓGICA MUNICIPAL DE JATIBONICO.

*Tesis en Opción al Título Académico de
Master en Ciencias de la Educación*

MENCIÓN SECUNDARIA BÁSICA

**TÍTULO: EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EN ALUMNOS DE 7.GRADO DE LA ESBU
"HERIBERTO FELIPE ARNADO".**

AUTORA: LIC. MARIETA MORGADO TRIANA.

TUTORA: MSc. ILEANA VIOLETA LÓPEZ HERNÁNDEZ

**JATIBONICO
2010**

Pensamiento.

“La patria está hecha del mérito de sus hijos y es riqueza de ella cuanto bueno haga un hijo suyo, sobre todo si trabaja en lo que ya han trillado otros, y lo de él resulta más útil y completo que los de sus predecesores”

José Martí.

Agradecimientos.

- A la Revolución Cubana y a todas las personas que cumplen con la tarea de educar.
- A mi compañera Tomy por brindarme el apoyo necesario en los momentos más difíciles de mi vida.
- A mi compañera Nancy por darme todo su tiempo.
- A mi tutora Ileana por su apoyo, conducción y asesoría.
- A mis alumnos que con entusiasmo y dedicación supieron ser tenaces hasta el fin de este trabajo.

¡A todos gracias!

Dedicatoria.

- A mis padres por conducirme correctamente en la vida.
- A mis hermanos y sobrinos.
- A todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis.

Síntesis

El presente trabajo aborda el tema relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos de la enseñanza Secundaria Básica. Tiene como objetivo aplicar un sistema de acciones para fortalecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.º grado de la ESBU Heriberto Felipe Arnado, de Jatibonico. La muestra seleccionada corresponde a los 15 alumnos correspondientes al total de la matrícula del grupo séptimo cuatro. En la realización de esta investigación se emplearon diferentes métodos científicos, del nivel teórico, empírico y matemático. La novedad del trabajo radica en la forma asumida para abordar el problema, son acciones elaboradas en forma de sistema lo que garantiza afirmar que el éxito de una acción depende del éxito de la anterior. Los resultados obtenidos en la práctica pedagógica ratifican la significación de la propuesta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura matemática en 7.º grado, donde se logró cambios positivos en la asimilación del algoritmo para el desarrollo de habilidades para resolver problemas matemáticos, mostrando pertenencia en el tema en satisfacer en gran medida las necesidades de los alumnos en este contenido.

Índice	Pág.
Contenido	
Introducción _____	1
CAPÍTULO I: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA BÁSICA. LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES.	
1.1 Proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos en 7.grado. _____	9
1.1.1 La resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática _____	13
1.2 Las habilidades matemáticas. Su importancia para resolver problemas matemáticos. _____	21
1.3 Reflexiones generales acerca de la habilidad resolver problemas matemáticos. La resolución de problemas. _____	29
CAPÍTULO II: ANÁLISIS DEL ESTUDIO REALIZADO A LOS ALUMNOS DE 7.GRADO RELACIONADO CON EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS. FUNDAMENTACIÓN Y PROPUESTA DE ACCIONES EDUCATIVAS.	
2.1 Estudio inicial del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.grado. _____	32
2.2 Fundamentación y propuesta de acciones educativas para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos. _____	33
2.3 Resultados del estudio realizado a los alumnos de 7.grado relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos _____	51
CONCLUSIONES _____	53
RECOMENDACIONES _____	54
BIBLIOGRAFÍA _____	55
ANEXOS	

Introducción.

Cuba, en el centro de una ingente Batalla de Ideas, desempeña un importante papel el conjunto de programas que la Revolución lleva adelante para su desarrollo futuro. Es por eso que ya hoy se habla de una Tercera Revolución Educacional en el país, lo que permite multiplicar cuantitativa y cualitativamente el nivel cultural de toda la sociedad, en los momentos actuales, se es consecuente con el pensamiento de nuestro Héroe Nacional, José Martí Pérez (1990:67) quien expresó: “Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive: es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida” .

Como es conocido en el contexto del aula, el proceso de enseñanza aprendizaje debe orientarse hacia la búsqueda de vías que condicionen una mayor participación e independencia de los alumnos en dicho proceso, es por ello que para dar respuesta en las últimas décadas el Ministerio de Educación ha llevado a cabo el constante perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, en este proceso los planes de estudio y programas se han encaminado a lograr una formación cualitativamente superior en todos los niveles de enseñanza.

La Enseñanza Media ha recibido particular atención, por ser la que garantiza la preparación necesaria de los adolescentes para enfrentar con éxito las exigencias que el desarrollo socioeconómico del país demanda.

Una de las prioridades de la educación en Cuba es alcanzar niveles óptimos en la formación matemática de los alumnos, lo que queda debidamente plasmado en el Programa Director que se aplica desde el curso escolar 1997 - 1998, que indica las habilidades matemáticas que deben ser atendidas con mayor fuerza, entre ellas la de resolución de problemas.

Es por ello que el actual programa de Matemática reelaborado en el curso escolar 1999-2000 tomó como punto de partida la definición de los Objetivos Formativos Generales y por grados para el nivel, lo cual llevó a la reorganización del sistema de

conocimientos y habilidades del programa anterior. Dicho programa fue experimentado durante dos años y generalizado en el curso escolar 2002-2003.

Está organizado en los tres grados atendiendo a los tres bloques de contenidos fundamentales para el nivel: aritmética, álgebra y geometría, en ese orden, y se entrelazan en él las líneas directrices con énfasis en la que expresa el planteo, formulación y resolución de problemas

En consecuencia con lo anterior 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 y otras disciplinas del currículo.

La enseñanza de la Matemática con esta concepción científica y desarrolladora, tiene que promover un aprendizaje interactivo, reflexivo y cooperativo en todos los estudiantes.

La asignatura Matemática 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.

En la actualidad la resolución de problemas constituye uno de los campos más importantes de la investigación educativa ya que el alumno se enfrenta a la generación y resolución de problemas, es socialmente relevante por el aporte que significa para su buen desempeño en la vida.

Según investigaciones realizadas, en el período 1990-1996 sobre el desarrollo de la habilidad para resolver problemas matemáticos en la escuela media, se destacaron, entre otras, las siguientes dificultades en la formación matemática de los alumnos: demuestran poca solidez en los conocimientos por lo que no logran su reproducción total o parcial; aunque algunos alumnos son capaces de reproducir los conceptos y

teoremas son limitadas sus posibilidades para aplicarlos y las habilidades para escribir, en el lenguaje matemático, las ideas de la solución buscada son insuficientes.

Al analizar las dificultades señaladas se reconocieron múltiples causas. Algunas de ellas eran: la labor de dirección del proceso de enseñanza por los profesores y la forma en que estaban concebidos los programas de la asignatura.

La concepción de los programas en las últimas décadas no reflejaba con precisión la estructura sistémica del contenido, especialmente de las habilidades matemáticas, esto no permitía ver la asignatura más allá de bloques de contenidos (conceptos, teoremas y procedimientos) y de esta forma precisar cuál era la actividad más compleja que debía ejecutar el estudiante, para concebir posteriormente desde la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje las acciones necesarias, no como eslabones individuales, sino como partes del sistema.

Particular interés en la búsqueda de soluciones pedagógicas a los problemas antes mencionados tiene el lograr que el Profesor General Integral alcance una preparación cada vez más profunda que le garantice comprender el contenido de la enseñanza. Esto quiere decir, que el Profesor General Integral no limite su acción a que el alumno asimile conocimientos y habilidades de forma fraccionada que no le permita conformar un verdadero sistema y que, además, contribuya con ello a la formación de las convicciones que las propias posibilidades de utilización en la resolución de problemas han de aportar.

Durante la organización del proceso de enseñanza de la Matemática la comprensión clara del papel de cada unidad temática (tema o capítulo) permite al Profesor General Integral reconocer que los objetivos de la asignatura en este nivel de sistematicidad del proceso alcanzan todas las condiciones para su cumplimiento, si se considera que los problemas que el alumno no aprende a resolver en este período de tiempo, resulta muy difícil que lo logre posteriormente cuando son desarrolladas otras unidades temáticas, en las que generalmente se exige lo ya aprendido.

Esta unidad organizativa del proceso de enseñanza aprendizaje merece especial atención cuando se analizan los componentes del proceso de enseñanza y su dinámica, porque, es en este marco, que se planifica y ejecuta el trabajo conjunto del

profesor y los alumnos con el fin de dar cumplimiento a los Objetivos Formativos Generales.

La constatación efectuada, a través de diferentes comprobaciones realizadas a los alumnos de 7.º grado de la ESBU: "Heriberto Felipe Arnado" ha servido para corroborar la pobre preparación que presentan para enfrentar ejercicios de aplicación, particularmente aquellos que constituyen problemas, detectándose las serias limitaciones para la búsqueda de una vía de solución y principalmente las insuficiencias para argumentar y llegar a conclusiones como resultado de la idea de solución escogida, unido al hecho de que las habilidades matemáticas no alcanzan el nivel de fijación que satisfaga los objetivos del actual programa de Matemática en relación al desarrollo que debe alcanzar la habilidad resolver problemas matemáticos.

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

¿Cómo contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en los alumnos de 7.º grado de la ESBU Heriberto Felipe Arnado, de Jatibonico?

Objeto: el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura matemática.

Campo de acción: el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.º grado.

El **objetivo** de la investigación:

Aplicar acciones educativas para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en los alumnos de 7.º grado de la ESBU "Heriberto Felipe Arnado"

En el desarrollo de la investigación se plantearon las siguientes **preguntas científicas:**

1. ¿Qué referentes teóricos y metodológicos sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos?
2. ¿Cuál es el estado actual que presentan los alumnos en 7.º grado de la ESBU "Heriberto Felipe Arnado" relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos?

3. ¿Qué acciones educativas se deben elaborar para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.grado en la ESBU ``Heriberto Felipe Arnado``, de Jatibonico?

4. ¿Qué resultados se obtiene en la práctica pedagógica con las acciones educativas aplicadas para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en alumnos de 7.grado de la ESBU ``Heriberto Felipe Arnado``, de Jatibonico?

Tareas científicas:

1. Análisis de los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos

2. Estudio del estado actual que presentan los alumnos en 7.grado de la ESBU ``Heriberto Felipe Arnado``, de Jatibonico relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

3. Elaboración de acciones educativas para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en alumnos de 7.grado de la ESBU ``Heriberto Felipe Arnado``, de Jatibonico.

4. Aplicación en la práctica pedagógica de las acciones educativas para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.grado de la ESBU ``Heriberto Felipe Arnado``, de Jatibonico.

Los métodos de investigación aplicados son los siguientes:

Métodos del nivel teórico.

- Análisis-síntesis: Permite estudiar los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, los componentes de la habilidad para resolver problemas matemáticos y las habilidades matemáticas básicas que favorecen el desarrollo de la resolución de problemas.

- Análisis histórico-lógico: Favorece el análisis de diferentes posiciones y tendencias sobre la formación y el desarrollo de habilidades matemáticas relacionadas a la resolución de problemas.

- Enfoque de sistema: Facilita fundamentar el enfoque de sistema de las habilidades matemáticas para la resolución de problemas.

- Inductivo-deductivo: Se emplea para llegar a generalizaciones a partir del estudio de casos particulares recogiendo material empírico producto a la repetición de

algunos hechos y fenómenos de la realidad, encontrándose rasgos comunes en un grupo de ellos llegando a conclusiones de los aspectos que caracterizan la habilidad resolver problemas matemáticos La deducción permitió formar un razonamiento del conocimiento general a uno de menor generalidad

Métodos del nivel empírico o científico:

- Observación: Se realiza con el objetivo de constatar el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos que poseen los alumnos durante la resolución de estos problemas matemáticos.
- Entrevista: Permite determinar las causas por las cuales no saben resolver problemas matemáticos, se realizó con el objetivo de constatar el dominio que posee los alumnos relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.
- Pre experimento pedagógico: Se utiliza para validar la efectividad de la aplicación de acciones educativas dirigidas al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Encuesta: Permite determinar el conocimiento que poseen los alumnos para la resolución de problemas matemáticos así como el algoritmo que deben dominar para desarrollar dicha habilidad.

Prueba pedagógica: Favorece la constatación del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos que poseen los alumnos.

Métodos del nivel matemático:

El cálculo porcentual: Permite procesar los resultados obtenidos con la aplicación de los métodos empíricos.

Población y Muestra (coinciden):

Está integrada por 15 alumnos que cursan el 7.º grado en la ESBU Heriberto Felipe Arnado. La edad promedio es de 12 años, tienen gustos y preferencias comunes, 9 de sexo femenino y 6 del sexo masculino, el aprendizaje se comporta de la siguiente forma: 9 están en el primer nivel de aprendizaje, 4 en el segundo nivel de aprendizaje y 2 en el tercer nivel de aprendizaje.

Novedad:

Radica en la concepción de las acciones educativas elaboradas en las que además de integrarse los componentes del Proceso de Enseñanza Aprendizaje y plantearse nuevas exigencias a los alumnos, son de forma dinámicas y desarrolladora, se apoyan en los nuevos avances, están en forma de sistema y del resultado de una

depende la calidad del resultado de la otra, también se destaca que cada una sirve de motivación a la siguiente, tratando temas de interés para los alumnos

Aporte:

El trabajo aporta acciones educativas para fortalecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7. grado de la ESBU Heriberto Felipe Arnado, de Jatibonico.

Operacionalización de las variables:

Variable independiente: Acciones educativas.

Variable dependiente: El nivel de fortalecimiento que alcanzan los alumnos en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Entendida esta cuando los alumnos reproducen el contenido con sus palabras reconocen palabras claves y términos desconocidos , identifican lo dado y lo buscado , busca analogías de solución , relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos, analiza la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo ,determina el plan de solución, representa la solución del problema , resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud reflexiona acerca de los resultados obtenidos, analiza críticamente si la solución es lógica. Redacta literalmente la respuesta y comprueba de la vía de solución.

Dimensiones e indicadores:

Dimensiones:

I. Comprensión del texto del problema.

Indicadores:

1. Reproduce el contenido con sus palabras.
2. Reconoce palabras claves y términos desconocidos.
3. Identifica lo dado y lo buscado.

II. Análisis de la idea de solución

Indicadores:

4. Busca analogías de solución.

5. Relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

Reflexión sobre la vía:

6. Analiza la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.

7. Determina el plan de solución.

III. Ejecución del plan de solución.

Indicadores:

8. Representa la solución del problema.

9. Resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud (incluye reflexión acerca de los resultados obtenidos, análisis crítico de la solución lógica, redactar la respuesta literalmente y comprobar la vía de solución de analizando la solución y buscando otras vías de solución).

Definición de términos:

- Se asume la definición de acción dada por Leontiev el cual plantea que acción ``Constituye un proceso subordinado a una representación del resultado a alcanzar, una meta u objetivo conscientemente planteado.

- Acciones educativas:

Procesos subordinados a objetivos o fines conscientes donde el alumno es el protagonista de su aprendizaje, no resulta un ser pasivo, que solo se apropia de los contenidos sino que sea capaz de aportar también al desarrollo de habilidades mediante la resolución de problemas matemáticos dinámicos y motivadores..

Habilidad resolver problemas matemáticos:

Es la construcción y dominio, por el alumno, de los modos de actuar y métodos de solución de problemas utilizando los conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos, en calidad de instrumentos y las estrategias de trabajo heurístico para la sistematización de esos instrumentos en una o varias vías de solución.

Estructura de la tesis:

La tesis está estructurada en dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos .El capítulo uno aborda la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza secundaria básica así como la formación y desarrollo de habilidades. En el capítulo dos se aborda el resultado del estudio realizado a los

alumnos de 7.grado relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos y se presentan las acciones educativas.

CAPÍTULO I: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA BÁSICA. LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES.

1.1 Proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos en 7.grado.

Para el análisis de los rasgos del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en 7.grado se debe partir del estudio de la Matemática, el cual surge de las propias necesidades prácticas del hombre, a lo largo de su desarrollo histórico, ha ofrecido un sin número de posibilidades que han contribuido al desarrollo del intelecto.

Sus múltiples aplicaciones en diferentes esferas de la vida dejan constancia de su importancia en la construcción de un modelo social justo.

¿Qué elementos básicos garantizan la importancia de la enseñanza de la Matemática en Cuba?

En la escuela cubana la importancia de la enseñanza de la Matemática es fundamental en tres elementos básicos:

- El reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la solución de problemas que nuestro pueblo debe enfrentar en 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 debe prestar la enseñanza de la matemática al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones (1992: 5).

¿Cuál es el papel de la Matemática en la actualidad?

En la actualidad la Matemática es una asignatura priorizada cuyo papel es lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos como base esencial de la formación integral de la personalidad. Es por ello que en la Enseñanza Media se han llevado a cabo una serie de transformaciones tanto en el enfoque metodológico general como en los métodos y procedimientos.

En el enfoque:

- La presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos de carácter político-ideológico, económico-laboral y científico-ambiental y no solo desde la propia lógica de la asignatura.
- El tratamiento de los contenidos logra la sistematización de estos dentro de cada unidad y a lo largo del nivel y la integración de las diferentes áreas matemáticas, como el sistema de recursos que le sirve a los alumnos para resolver los problemas prácticos antes señalados, y no como objetos matemáticos independientes entre si.
- La incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el planteamiento y solución de los problemas prácticos, específicamente en el procesamiento de información, la estimación y el esbozo de figuras y modelos geométricos sencillos.

En los métodos y procedimientos:

- La necesidad de asegurar la comprensión del significado de los contenidos por todos los alumnos antes de proceder a la ejercitación para su fijación y no sobredimensionar el trabajo con ejercicios como vía metodológica para el tratamiento de los contenidos.
- El empleo predominante del método de elaboración conjunta mediante el procedimiento de preguntas heurísticas, que muevan el pensamiento de los alumnos, que despierten su interés por la solución de referidos problemas prácticos y les enseñen a razonar lógicamente. Sobre esa premisa, orientar actividades en la clase a resolver por equipos de alumnos de modo que se organice cooperación y atención a los ritmos diferenciados del aprendizaje.
- La planificación, orientación y control del trabajo independiente extraclase de los alumnos como una forma organizativa más del proceso docente educativo, no solo para hacer ejercicio, sino para cumplir fases necesarias de búsqueda de información, comprensión de contenidos, elaboración de posibles soluciones a problemas y a la propia ejercitación o autocontrol del aprendizaje.
- La planificación de la evaluación en correspondencia con los objetivos del grado y unidades y como proceso continuo que promueva la difusión de alternativas y procedimientos para la solución de las tareas docentes con el empleo de la crítica y

la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros y la propia autoevaluación (2002: 2).

Procedimientos metodológicos para la resolución de problemas:

Primera fase.

Orientación hacia el problema.

Subfase.

- 1) Búsqueda del problema o motivación.
- 2) Planteamiento del problema.
- 3) Comprensión del problema.

La motivación puede considerarse como un punto de partida para la solución de los problemas por lo que es necesaria la selección de problemas que estén dentro del campo motivación al del alumno. La creación de esta motivación puede resultar para cada problema independiente o también para grupos de problemas que traten aspectos en común.

El planteamiento del problema puede hacerse de varias maneras:

- a) Plantear una situación inicial a los alumnos, con su ayuda completar los datos y luego formular y solucionar el problema en el curso de una discusión activa con los alumnos
- b) Plantear la situación problemática que conlleve el planteamiento del ejercicio.
- c) Plantear directamente el ejercicio.

Para comprender un problema, los alumnos deben realizar una lectura cuidadosa del mismo. Si es necesario se recomienda formular el texto con sus propias palabras, interpretar palabras claves, figuras, tablas o esquemas o elaborarlos si fuera necesario.

Segunda fase.

Trabajo con el problema.

Subfase.

- 1) Precisión del problema.
- 2) Análisis del problema.
- 3) Búsqueda de la idea de solución.

La precisión y el análisis del problema son subfases que están dadas por la comprensión de la estructura del ejercicio. En este momento se determinan los datos dados y buscados y se arriba a una comprensión más precisa del ejercicio en cuestión.

El alumno puede auxiliarse de medios heurísticos como el esbozo gráfico de la situación, la confección de tablas o la formulación ventajosa del texto, es decir descomponer el texto en proposiciones breves y comprensibles que expresen todas las informaciones esenciales del ejercicio.

Este tipo de ejercicio crea condiciones previas para la búsqueda de la idea de solución en la que se tiene en cuenta dos momentos:

- a) La reflexión sobre los métodos y la determinación de la vía principal de solución a través de las relaciones entre datos y las incógnitas.
- b) La elaboración de un plan de solución con la determinación de medios matemáticos concretos y la aplicación de estrategias de trabajo.

Tercera fase.

Solución del problema.

Subfase.

- 1) Realización del plan de solución.
- 2) Representación de la solución.

Es importante para la realización del plan de solución el trabajo con las reglas heurísticas generales: determinación del orden de las operaciones de cálculo, realización del cálculo aproximado o estimación, análisis de unidades de medidas y realización de los cálculos necesarios.

Cuarta fase.

Evaluación de la solución y de la vida.

En esta fase se comprueba el problema de acuerdo con las relaciones que se establecen en el enunciado del ejercicio. También se evalúa la vía de solución retornando los procedimientos y métodos utilizados para el plan de solución.

Esta fase posibilita que los alumnos amplíen sus conocimientos sobre métodos, recursos heurísticos, formas de trabajo y de pensamiento que garantizan un trabajo independiente exitoso en problemas semejantes. Las fases anteriormente descritas

se desarrollan más rápida o más lentamente en dependencia de la dificultad de cada problema y del rendimiento del alumno. En ocasiones estas fases se entrelazan o simplifican de acuerdo con las características del ejercicio o la rapidez de la obtención de resultados (1992: 411-422).

El proceder metodológico mostrado constituye una base orientadora de la acción para el trabajo con problemas, de manera que los alumnos aprendan a resolverlos independientemente, también a utilizar determinadas vías de solución a partir de las cuales es evidente el desarrollo de habilidades para el trabajo con este contenido.

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

A decir de Castellanos Simons, D (2002) “. el aprendizaje tiene, al mismo tiempo una naturaleza individual: sus mecanismos son sumamente personales y constituyen un reflejo de la individualidad de cada personalidad. El perfil singular de las potencialidades y deficiencias (fuerzas y debilidades) del aprendiz, sus capacidades, ritmos, preferencias, estrategias y estilos de aprendizaje, unidos a la historia personal, los conocimientos previos y la experiencia anterior (que va conformando un conjunto de concepciones, actitudes, valoraciones y sentimientos con respecto al mismo), condicionan el carácter único e individual de los procesos que pone en juego cada persona para aprender” (Castellanos Simons, D. [et. al]. 2002: 26).

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

Ha sido una tendencia desde la década de los setenta en la enseñanza de la Matemática la de fortalecer la habilidad para plantear y resolver problemas, antecedido de un fuerte movimiento de innovación surgido en los años 60 con la introducción de la matemática moderna que ubicó en un primer plano el estudio de estructuras algebraicas abstractas, lo que acentuó los aspectos lógicos sobre los aspectos prácticos y los ejercicios formales en detrimento de los problemas prácticos que se estudian.

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

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

Los esfuerzos se encaminan a la transmisión de estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas, más que a la transmisión de teorías ya acabadas. (Guzmán, M. 1992: 12)

En la Didáctica, el concepto de problema es comprendido, como una situación inherente a un objeto, que induce una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicho objeto y que sirve como punto de partida, tanto para el diseño, como para el desarrollo del proceso docente educativo, lo que significa, según Álvarez de Zayas, C. M. que en el desarrollo del proceso docente educativo el problema es el punto de partida para que en su solución el alumno aprenda a dominar la habilidad y se apropie del conocimiento. (Álvarez de Zayas, C. M. 1984: 130)

Es importante por todo lo anterior tener presente la relación que establece este autor entre las categorías problema y habilidad.

Como se indica, resolver problemas es considerado, actualmente, una actividad de especial importancia en el proceso docente educativo, por su valor instructivo y formativo. Lo esencial para comprender la particularidad de esta actividad está en la idea siguiente: resolver un problema es hacer lo que se hace cuando no se sabe qué hacer pues si se sabe lo que hay que hacer ya no hay problema.

Esto, evidentemente, rompe con la idea de que sea una actividad basada en la repetición de acciones o estrategias ya asimiladas y deja claro el reto de que el individuo se enfrenta a situaciones que lo deben poner a prueba, por su novedad, por la diversidad de posibilidades al cambiar las condiciones en que se manifiesta esa realidad.

Ballester, S. define problemas como un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución; se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de

solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.(Ballester, S. [et. al]. 1992: 407)

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

En los estudios más recientes sobre este concepto se destaca la atención al aspecto objetivo del sujeto que aprende, considerando lo que debe saber hacer (métodos, procedimientos) y también los factores afectivos y volitivos que se comprometen en la resolución de problemas. Como señalan Campistrous, L. y Rizo, C. el problema es “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo”, pero que en su solución hay al menos dos condiciones necesarias: la vía de solución tiene que ser desconocida y el individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema. (Campistrous, L. y Rizo, C. 1996: IX-X)

Con relación al papel de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje, en nuestro país, se han realizado investigaciones entre las que se destacan los trabajos del psicólogo Labarrere, A., el pedagogo Álvarez de Zayas, C. M. y los doctores Campistrous L. y Rizo C.

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

En los resultados de estas investigaciones en nuestro país se concluye que las dificultades para la solución independiente de problemas están relacionadas con

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

Esto lo corrobora Labarrere, A. cuando plantea: "para que la enseñanza de la solución de problemas permita a la vez asimilar conocimientos, formar hábitos y habilidades y desarrollar el pensamiento del alumno, es necesario concebirla y estructurarla de una forma determinada, especialmente planificada, con objetivos de desarrollo claramente formulados" (Labarrere, A. 1998: 18).

En esta posición queda claro que lo esencial se concentra en la organización y conducción de la enseñanza para que el alumno asimile y forme procedimientos de enfoque y transformación de los problemas.

Por otra parte Álvarez de Zayas, C. M. al referirse a la organización del proceso docente lo concibe de modo tal que el alumnos esté permanentemente motivado en adquirir nuevos conocimientos y que para lograrlo debe estar consciente de que el nuevo contenido le es imprescindible para enfrentar las futuras tareas.

El procedimiento docente que, en su criterio, más se adecua a este proceso docente es el planteamiento de problemas, que el nuevo contenido se ofrezca como resultado de la selección de una situación problémica.

La organización de este proceso docente la fundamenta a partir del modo en que la humanidad se ha desarrollado, es decir, "el hombre se enfrenta a un problema y se percata que el nivel de conocimiento que poseía le es insuficiente para resolverlo y, mediante complejos procesos de la actividad práctica y mental, enriquece el conocimiento de su objeto de trabajo a la vez que soluciona el problema", concluyendo con la idea de que los objetivos que el profesor plantea a los alumnos implican la resolución del problema.(Álvarez de Zayas, C. M. 1984: 130)

Sobre la comprensión del contenido de la enseñanza Álvarez de Zayas, C. M. destaca que el contenido que se escoge es el que como sistema permite cumplir los

objetivos y satisfacer el problema planteado, priorizando el núcleo en el que se ubican los elementos esenciales que constituyen las invariantes de las habilidades con la ayuda de las cuales se va desarrollando el sistema de conocimientos.

El núcleo de la teoría es conformado por los conceptos, leyes, regularidades y modelos que constituyen la esencia del sistema de conocimientos y son la base de la formación de convicciones. (Álvarez de Zayas, C. M. 1984: 131)

De la teoría de este pedagogo cubano resaltamos el papel asignado a la motivación asociado al planteamiento y solución de problemas; la estructuración del sistema de conocimientos sobre la base de un núcleo, que constituyen las invariantes de las habilidades; la organización del proceso docente la concibe siguiendo la lógica de la ciencia y la reafirmación de que el conocimiento se adquiere en la actividad.

Destacamos en este caso cómo se sitúa en un primer plano determinar qué va a hacer el alumno con el concepto, la ley, la regularidad o el modelo; es decir, comprender los elementos esenciales del contenido, el sistema de acciones y operaciones que le permiten resolver problemas y adquirir, desarrollar y perfeccionar ese sistema de conocimientos.

En investigaciones realizadas por Campistrous, L. y Rizo, C. sobre el aprendizaje de la resolución de problemas destacan algunas barreras que existen, para la resolución de los problemas aritméticos, que consideramos deben ser tenidas en cuenta de modo general.

Dichas barreras se concentran en: la excesiva actuación del maestro, el alumno no logra formas de actuación generalizadas, los problemas se utilizan en función del desarrollo de habilidades y no como objeto de enseñanza en sí mismos, no se enseñan técnicas de trabajo, los parámetros de dificultad para los problemas son pocos precisos y no se trabajan los significados prácticos. (Campistrous, L. y Rizo, C. 1996: X-XI)

Si bien el estudio se basa en los problemas aritméticos, en esas barreras se expresan importantes limitaciones que consideramos afectan el objetivo de la formación matemática general que es preparar a los alumnos para resolver problemas lo que se atiende con la propuesta de técnicas que guíen la actividad de aprendizaje.

A continuación se expone el análisis crítico de cada uno de los enfoques o tendencias más importantes de la enseñanza por problemas realizado por estos autores. (Campistrous, L. y Rizo, C.:99)

¿Qué es la enseñanza problémica?

La enseñanza problémica consiste en problematizar el contenido de enseñanza, de tal forma que la adquisición del conocimiento se convierte en la resolución de un problema en el curso de la cuál se elaboran los conceptos, algoritmos o procedimientos requeridos. Está muy elaborada desde el punto de vista didáctico y tiene un cuerpo categorial muy estructurado. En esta forma de enseñanza poco se deja a la improvisación. Se supone la forma en que debe proceder el alumno y es como si el hilo conductor del pensamiento del maestro determinara la actividad del alumno.

La enseñanza por problemas que consiste en el planteamiento de problemas complejos en el curso de cuya solución se requieren conceptos y procedimientos matemáticos que deben ser elaborados. Este procedimiento resulta complejo de realizar, en su mayoría los problemas se limitan a una función motivacional y a aportar un contexto en el que adquieren sentido los conceptos y procedimientos matemáticos que se pretenden estudiar.

La enseñanza basada en problemas que consiste en el planteo y resolución de problemas en cuya resolución se produce el aprendizaje. En este caso no se trata de problematizar el objeto de enseñanza ni de plantear problemas complejos que requieran de nuevos conocimientos matemáticos, más bien se trata de resolver problemas matemáticos relacionados con el objeto de enseñanza, sin confundirse con él, y que van conformando hitos en el nuevo aprendizaje.

Se considera que este procedimiento tiene que ver mucho con la creatividad del docente y sobre todo con la independencia y capacidad de los alumnos.

La enseñanza de la resolución de problemas es otra de las formas que adopta el Problem solving en los EEUU, que debe ser bien diferenciada de las anteriores, y que se ha difundido mucho mediante los textos que enuncian y practican "estrategias" para resolver problemas y después plantean problemas para aplicarlas. Esta nueva forma es otra tarea urgente, independiente de las anteriores y que, en

rigor, debe precederlas. Incluso se han elaborado textos sobre "estrategias" con este enfoque, que a veces resulta bien alejado del espíritu de lo que Polya, G. preconizaba, aunque supuestamente se basan en él.

Esta investigación se ubica en el problema abierto que se plantea en la tendencia de la enseñanza de la resolución de problemas al encaminarse en el sentido de una propuesta de acciones educativas dirigidas al desarrollo de la habilidad resolver problemas empleando el programa heurístico general, que se detallara más adelante. Por su parte González, F. expresa que un sujeto está ante una situación problemática cuando, estando motivado (u obligado por las circunstancias académicas, personales o vitales) para alcanzar un determinado objetivo, se encuentra impedido o frustrado, de modo temporal para lograrlo. Significa entonces que el sujeto ha de estar consciente de la existencia de la situación y de que desea o necesita actuar para superar la situación. (González, F. 1987: 252)

La diferencia que enmarca este autor entre los conceptos de problema y de ejercicio se sustenta en los objetivos que cada uno se propone. Los ejercicios se proponen para el aprendizaje de hechos y habilidades específicas y los problemas permiten la adquisición de enfoques generales que ayudan a enfrentar situaciones matemáticas diversas, ayudan a "aprender a aprender". (González, F. 1987: 252)

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

- Los recursos se refieren a los conocimientos matemáticos que el sujeto posee y cómo accede a ellos para su utilización.
- La heurística se refiere a las estrategias matemáticas generales para resolver exitosamente problemas, teniendo en cuenta la naturaleza de cada una y el tipo de conocimiento que requiere para implementarlas.
- El control se refiere a cómo lograr un hacer competente y poder evaluar de qué depende la actuación matemática.
- El sistema de creencias se refiere al conjunto de entendimientos acerca de qué es lo que la Matemática establece y el contexto psicológico en el que el sujeto hace

Matemática, aquí se argumenta que la visión matemática de las personas determina su orientación hacia los problemas, los instrumentos y cómo las técnicas en las cuales la persona cree son relevantes, incluso su acceso inconsciente está potencialmente relacionado constituyendo un material útil. (Schoenfeld, A. H. 1985)

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

Resulta por tanto, un aspecto de interés en la labor docente metodológica de los Profesores Generales Integrales, el estudio de las condiciones que poseen los alumnos para encontrar vías de solución, para construir o utilizar estrategias de razonamientos, elaborar esquemas, y particularmente cuál es su disposición para enfrentar los procesos de búsqueda de forma individual o colectiva.

Son importante las cualidades que se han atribuido a la resolución de problemas como: la flexibilidad del pensamiento, el afán por lograr un objetivo, la constancia, la tenacidad, la capacidad de generalización y transferencia de los conocimientos, etc. Por lo que la resolución de problemas no se reduce sólo al uso y asimilación de diferentes métodos o estrategias heurísticas como resultado de resolver un gran número de ellos.

Estudiosos de este tema como Guzmán, M., Schoenfeld, A. H., Santos, L. M., Arrieta Gallastegui, J., Gascón, J., etc. han reconocido el proceso de resolver problemas como un importante modo de comprender y profundizar en la actividad matemática y proponen enseñar a través de este método, lo que implica implementar actividades que propicien, al alumno, condiciones similares al proceso de desarrollo de la Matemática.

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

La llamada nueva metodología “resolviendo problemas” que según Santaló, L. consiste en iniciar el avance de los conocimientos matemáticos, planteando problemas comprensibles con los conocimientos previamente adquiridos y que sean suficientemente motivadores para despertar el interés de los alumnos, y que al mismo tiempo necesiten nuevos conocimientos para su solución; es una expresión de los resultados que se han alcanzado en la Didáctica de la Matemática y citando a Guzmán, M. reafirma la conveniencia didáctica de presentar, en primer lugar, las situaciones que por su interés han dado lugar a las estrategias, técnicas y métodos de pensamiento. (Santaló, L.: 104)

El análisis, en particular, de los programas de enseñanza de la Matemática en la escuela media cubana en las últimas décadas, conduce a la conclusión de que los problemas aparecían al finalizar el estudio de los elementos teóricos de los temas, se prestaba más atención al aprendizaje de procedimientos y a la solución de problemas aislados con el propósito de relacionar estos procedimientos.

Los objetivos de la asignatura en el actual Modelo de Secundaria Básica exigen de los alumnos resolver problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, por medio del empleo de estrategias de aprendizaje y técnicas específicas, la aplicación de conocimientos y el desarrollo de procedimientos lógicos acorde a los tiempos actuales.

1.2 Las habilidades matemáticas. Su importancia para resolver problemas matemáticos.

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

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

La actividad humana tiene un carácter objetal y por dicho carácter está indisolublemente ligada a su motivo que le confiere a la actividad de la personalidad su dirección, orientación y sentido para el sujeto.

De ahí que la actividad que constituye la vida humana esté formada por actividades específicas de acuerdo al motivo que las induce. Cada una de ellas está compuesta por acciones que son procesos subordinados a objetivos, cuyo logro conduce al objetivo general de la actividad como expresión consciente del motivo de la misma. A su vez, las acciones transcurren a través de operaciones que son formas de realización a tenor de las condiciones orientadas para el logro de los objetivos. Esta es la estructura general de la actividad de la personalidad. (Brito, Héctor. 1987: 51)

Actividad --- Acción --- Operación
|||
Motivación --- Objetivos --- Tareas
|||
Sistema de --- Sistema de --- Sistema de
acciones y operaciones condiciones
operaciones del sujeto

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

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

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

La expresión de las formas de asimilación de la actividad humana, dada a través de los conceptos de hábitos, habilidades y capacidades, explica estos conceptos a partir

del nivel de perfeccionamiento que se alcanza en el dominio de sistemas de acciones y operaciones que conforman una determinada actividad.

Sobre el concepto de habilidad son conocidos los estudios realizados por Spirin, L. F. en su libro *Formación de las habilidades profesionales del maestro*, en el que selecciona 22 definiciones dadas por autores que expresan las dos principales tendencias en la evolución de este concepto: los que definen la habilidad como un hábito culminado y los que la definen como una acción creadora en constante perfeccionamiento. El estudio de éste y otros trabajos sobre el tema, indica la mayor tendencia al segundo grupo, tanto en psicólogos como en pedagogos.

Derivado de esta tendencia una de las definiciones más difundida en el país es la que señala que las habilidades constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee. (Brito, Héctor. 1997: 51)

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

En general, muchos de los autores citados asumen que la habilidad es resultado de la asimilación de conocimientos y hábitos por lo que prestan la mayor atención a su estructura funcional y se ocupan menos de cómo actúa el sujeto con esos conocimientos y hábitos en los diferentes niveles de sistematicidad del contenido.

Especialmente importante es el hecho de que la actuación del sujeto se motiva por un fin consciente que consideramos ha de estar relacionado con el contexto que brinda el problema que se propone resolver.

Al hablar de la metodología de la enseñanza y la metodología del aprendizaje se debate la idea de que no basta con transmitir o apropiarse de los conocimientos, sino que a la persona que aprende hay que modelarle las condiciones necesarias para que aprenda a aprender, o sea, desarrollar las potencialidades metacognitivas. (Bermúdez Serguera, R. 1996: 44).

Se coincide, con esta idea, en que la metodología de la enseñanza ha de estar dirigida a lograr que el alumnos construya sus propios mecanismos, métodos, técnicas, procedimientos de aprendizaje; por lo que la tarea fundamental es la dirección del proceso de construcción de conocimientos y los métodos a emplear por el alumno, la construcción de los modos de actuación que le posibilitan enfrentar las acciones educativas, entre ellas la resolución de problemas. (Bermúdez Serguera, R. 1996:44).

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

En el libro de Metodología de la enseñanza de la Matemática para la escuela primaria (1975), de autores alemanes (de la antigua RDA), se entiende por habilidades matemáticas “los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente pueden ser empleados en acciones análogas” (Geissler, E. 1975:41). Evidentemente, queda limitada la habilidad matemática a la repetición de la misma forma de acción que con la automatización puede ser incorporada a formas más complejas como acciones parciales.

Esto ha conducido a la idea de que la formación y desarrollo de una habilidad matemática se alcanza con la formación de determinados patrones cuando se propone la ejercitación con grupos de ejercicios similares sin que necesariamente se reflexione sobre las posibilidades de utilización en situaciones diferentes, en una diversidad de contextos.

Este concepto limita su aplicación a actividades como la resolución de problemas, en el sentido ya explicado, si se tiene en cuenta que no se trata de situaciones análogas, ni se trata de automatizar acciones a partir de la repetición de una misma forma de acción, por lo que es conveniente hacer precisiones sobre el concepto que comprenda el sentido de la habilidad matemática en toda su complejidad y niveles de sistematicidad de la actividad matemática.

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

conocimientos matemáticos, los sistemas de operaciones de carácter matemático y los conocimientos y operaciones lógicas.

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

En el libro de Metodología de la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria (1992) de un colectivo de autores cubanos se asume la habilidad como “las acciones que el sujeto debe asimilar y, por tanto, dominar en mayor o menor grado y que, en esta medida, le permiten desenvolverse adecuadamente en la realización de determinadas tareas” (1992: 88).

Asumen las habilidades como modos de actuación que se forman y desarrollan en la actividad a través de los siguientes momentos:

- Comprensión del modo de actuar y del orden en que deben realizarse las acciones.
- Asimilación de forma consciente del modo de actuación.
- Fijación del modo de acción asimilado, a través de la repetición.
- Aplicación de las habilidades adquiridas a otras situaciones más complejas desde el punto de vista del contenido y en la adquisición de nuevos conocimientos.

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

El poder matemático está formado por los hábitos, habilidades y capacidades específicas de la asignatura, desarrollados por los alumnos para operar con los conocimientos adquiridos y darles aplicación, así como las normas de conducta y cualidades de la personalidad. (1992: 88).

Sin embargo, en la discusión de este tema no se esclarece el concepto de habilidad matemática ni se expresan explícitamente estrategias metodológicas para dirigir el proceso de su formación y desarrollo, aún cuando se reconoce, basado en principios de la psicología marxista leninista, que este proceso de formación y desarrollo de las habilidades matemáticas se rige por el principio de la sistematicidad y el carácter científico de la enseñanza.

En investigaciones relacionadas sobre este tema González, H. E. presenta un criterio para clasificar las habilidades matemáticas que toma como punto de partida la idea de que hacer matemáticas “es el reflejo de una o de un subconjunto de habilidades específicas, entonces el sistema así planteado es un conjunto de habilidades matemáticas específicas, estrictamente secuenciadas en la acción”. (González, H. E. 1993: 49).

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

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

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

El concepto de habilidad se asume en la tendencia que la reconoce como una acción creadora en constante perfeccionamiento que parte desde el proceso de construcción del modo de actuar y se domina en la medida en que se aplica en la solución de situaciones diferentes, novedosas.

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

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

El enfoque histórico cultural, en el que se sustenta el sistema educativo cubano, toma como premisa la relación enseñanza - desarrollo, es el elemento de partida en el análisis del papel del profesor, en su intervención pedagógica y en la dirección del aprendizaje de sus alumnos, en un contexto socializado dentro de la clase y fuera de ella, a través de métodos que estimulen el interés, la disposición y el compromiso en el enfrentamiento de las acciones educativas, en la búsqueda de soluciones a los problemas.

En las tendencias constructivistas, actualmente, se observa que la discusión acerca del concepto de habilidad se ha encaminado a precisar la importancia de la enseñanza a través de problemas, como vía para proporcionar al alumno un contexto significativo para actuar y construir interpretaciones. La concepción constructivista del aprendizaje parte de que toda actividad mental es constructiva.

En estas posiciones se orienta el proceso de formación y desarrollo de las habilidades desde el modo de actuar generalizado hacia la búsqueda de nuevos conocimientos y estrategias que permitan resolverlo, es decir, va del carácter instrumental de los conocimientos (sirven para resolver uno o varios problemas) al carácter objetal (una vez que sirven para resolver un problema pasan a formar parte de la teoría correspondiente). (González, H. E. 1993:6).

En estudios realizados sobre el aprendizaje de la Matemática lo confirman como proceso de acción constructivo, se caracteriza la ejecución de las acciones mediante la planificación de fases en la que cada actividad y estrategia se realizan según un determinado orden siguiendo el proceso heurístico de resolución de un problema.

En la fundamentación del aprendizaje operatorio Hidalgo Guzmán, J. L. considera la habilidad, cuando el que aprende se ve frente a un enigma que reclama imaginación, conjeturas y estructuraciones razonadas, rechazando la idea de que su desarrollo se logre a partir de la repetición.

Al concebir este aprendizaje como construcción de conocimientos dan especial importancia a que el que aprende asimile las estructuras intelectuales a partir de la actividad y la comunicación.

En este caso, se asume que "el alumno parte de un mundo de significaciones, ejerce sus saberes, puede cumplir un papel importante en la comunicación con sentido y

construye modelos conceptuales mediante sus estrategias heurísticas para plantear y resolver problemas". (Hidalgo Guzmán, J. L. 1992:115).

Si bien se resalta el protagonismo del alumno y el hecho de que pueda operar con una estructura cognoscitiva en términos de estrategias heurísticas para enfrentar la realidad expresada en los problemas, no queda preciso en qué términos se construyen los conocimientos que tienen la finalidad de prepararlos para resolver problemas.

La construcción de conocimientos se produce, según Hidalgo Guzmán, J. L. cuando se efectúan actividades sapientes tanto prácticas (saber hacer) como intelectuales (saber interpretar, pensar en lo diferente y construir) para resolver problemas, además precisa que el que aprende no construye, en sentido estricto, la información que le transmite el docente, sino que conforma la estructura de conocimientos, es decir, las nuevas condiciones de entendimiento y las bases de sus modelos conceptuales, finalmente se acepta que el alumno construye estrategias heurísticas para plantearse y resolver problemas.

Por su parte Coll, César, como representante de estas tendencias constructivistas, parte del papel atribuido a la actividad del alumno, como elemento clave del aprendizaje escolar; sin embargo, critica la insistencia injustificada a olvidar que el proceso de enseñanza aprendizaje es, en esencia, un proceso interactivo en el que el profesor actúa con el fin de facilitar el aprendizaje de los alumnos y cómo en la medida en que se enriquecen los conocimientos y se desarrollan habilidades cada vez más complejas se hace más difícil su intervención.

Al analizar en este contexto la relación interpersonal profesor - alumno y fundamentándose en el concepto de "zona de desarrollo próximo" de Vigotski, L. S., Coll, César indica como tareas del profesor: "proporcionar un contexto significativo para la ejecución de las tareas escolares en el que el alumno pueda `insertar' sus actuaciones y construir interpretaciones coherentes; adecuar el nivel de ayuda o directividad al nivel de competencia de los alumnos; evaluar continuamente las actividades de los alumnos e interpretarlas para conseguir un ajuste óptimo de la intervención pedagógica". (Coll, César. 1986: 19).

Es por ello que es de gran significatividad que en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje el Profesor General Integral tenga bien definido las características de sus alumnos para de esa forma organizar dicho proceso y ofrecer una enseñanza de calidad.

Por su parte, Bruner, J. reconoce el desarrollo y estructura de las habilidades, como "el desarrollo de estrategias para la utilización inteligente de la información, escogiendo entre modos alternativos de respuestas", aceptando la estrategia como patrón de decisiones en la adquisición, retención y utilización de la información que sirve para lograr ciertos objetivos. (Bruner, J. 1989: 129)

Resulta importante, en este caso, el papel que se asigna al dominio de estrategias y el hecho de que el sujeto sea capaz de verbalizarlas y ser consciente de ellas, tanto para el desarrollo de las habilidades como para el desarrollo del pensamiento. Sin embargo, desde estas posiciones cognitivistas no se destacan.

Los sentimientos, actitudes, valores que se forman y desarrollan asociados al conocimiento de estrategias de trabajo.

Ciertamente, en estos enfoques se le da especial importancia a que el alumno pueda construir y dominar estrategias, para su utilización en la resolución de problemas. La idea de que el alumno construye el modo de actuación, más que apropiarse de él, teniendo en cuenta que lo que se espera de su actividad en la resolución de problemas no es reproducir acciones aprendidas sino buscar, decidir, sistematizar esas acciones en la diversidad de condiciones de las situaciones que así lo requieran.

1.3 Reflexiones generales acerca de la habilidad resolver problemas matemáticos: la resolución de problemas.

La resolución de problemas es una actividad de trascendental importancia en la matemática y a su vez un objetivo fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje actual porque posibilita que los alumnos mejoren sus capacidades analíticas incrementen su motivación con problemas que reflejen situaciones de la vida práctica y algo que se espera del alumno contemporáneo, el desarrollo de un

pensamiento activo y creador que le permita acceder al aprendizaje de manera independiente.

La institución que debe preparar al alumno para esta tarea es la escuela donde aplicando los distintos procedimientos y operaciones se puede acceder a la solución de problemas prácticos que pueden ser utilizado en cualquier esfera de la vida social y laboral en la interactúa el hombre.

El término problema según el diccionario Aristos se define como ``una cuestión o proposición dudosa que se trata de resolver: dicha proposición debe ir encaminada a averiguar el modo de obtener un resultado cuando se conocen ciertos datos``.

De esta definición se infiere que el problema puede concebirse como sinónimo de dificultad o como discrepancia entre una situación dada y una situación deseada, cuyo alcance requiere la realización de un conjunto de acciones por parte de la o las personas que se enfrentan a dicha actividad.

A continuación se exponen algunas definiciones de problemas citados por varios autores.

Según Polya, G. tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata (Polya, G. 1961:91).

Otra definición muy parecida a la anterior es la de Krulik, S. y Rudnik, J. en su libro ``Problem Solving a handbook for teacher ``: ``Un problema es una situación cuantitativa o de otra clase a la que se enfrenta un individuo o un grupo que requiere solución y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma`` (Krulik, S. y Rudnik, J. 1980:42).

Ambas definiciones plantean la presencia de un individuo o grupo que debe aceptar el problema, ya sea por motivaciones externas o internas. También se infiere que los intentos iniciales o las técnicas habituales para abordar el problema, no funcionan por lo que el individuo o grupo que se enfrentan a dicha actividad debe explorar nuevos métodos para acceder a su solución.

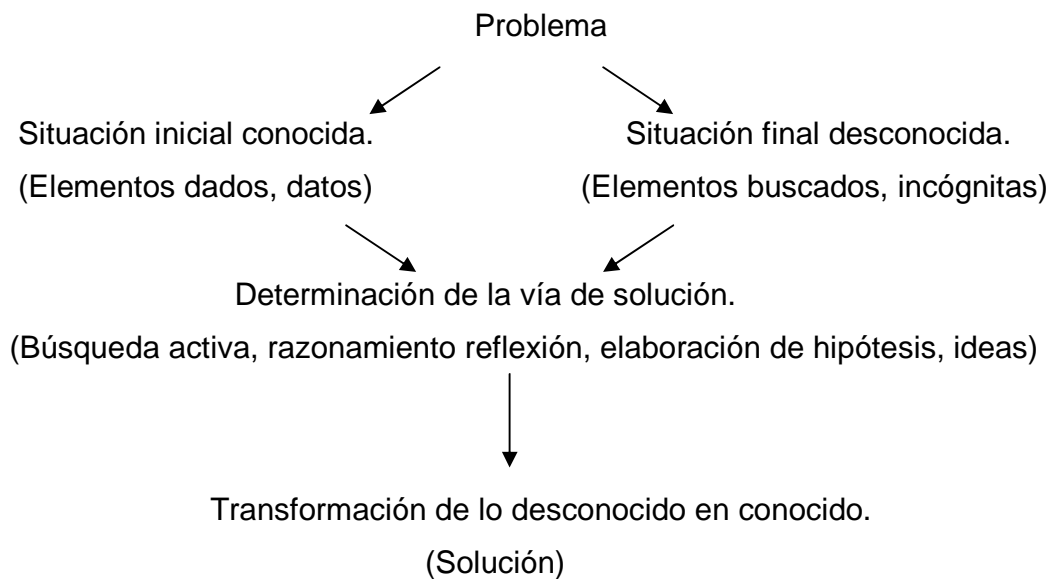
Según Baldor, A. ``Un problema es una cuestión práctica en la que hay que determinar ciertas cantidades desconocidas llamadas incógnitas, conociendo sus

relaciones con cantidades conocidas llamadas datos del problema'' (Baldor, A. 1956:164).

Su autor en esta definición no tiene en cuenta si el alumno conoce o no la vía para resolver el problema, elemento muy importante a tenerse en cuenta ya que de acuerdo con lo planteado, se puede entender que cualquier ejercicio formal pudiera ser un problema.

Como se sabe todo problema debe crear para el alumno la necesidad de superar determinada limitación, de resolverlo, de dar cumplimiento a la exigencia. Para ello el alumno debe motivarse a encontrar la solución partiendo de la búsqueda de procedimientos y métodos que conduzcan a obtener la solución.

Representación gráfica de la relación entre problemas y su solución:



CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL ESTUDIO REALIZADO A LOS ALUMNOS DE 7.GRADO RELACIONADO CON EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS. FUNDAMENTACIÓN Y PROPUESTA DE ACCIONES EDUCATIVAS.

2.1 Estudio inicial del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.grado.

El estudio realizado a los alumnos de 7.grado de la ESBU Heriberto Felipe Arnado correspondiente al grupo 4 arrojó insuficiencias en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos los cuales quedaron evidenciadas con la aplicación de diferentes instrumentos como se precisa a continuación:

La observación (Anexo 1) realizada con el objetivo de constatar el desarrollo de las habilidades durante la resolución de problemas arrojó que el solo el 6,6% de los alumnos reproduce con sus palabras el contenido del problema, el 13,3% reconoce palabras claves y el término desconocido, el 6,6% identifica lo dado y lo buscado, solo un 20,0% busca analogías de solución, el 6,6% relaciona el problema con conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos conocidos, el 13,3% analiza la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo, solamente un 26,6% determina el plan de solución del problema, por otra parte un 13,3% representa la solución del problema y un 6,6% solamente resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud.

De igual forma la encuesta (Anexo 2) realizada con el objetivo de determinar el conocimiento que poseen los alumnos para la resolución de problemas matemáticos permitió constatar que solo mencionan correctamente lo que se debe hacer para lograr la comprensión del texto del problema un 13,3%, un 13,3% sabia como se debe analizar la idea en solución y un 6,6% dominaban los aspectos que se deben tener presente para la ejecución del plan de solución. Los resultados también se muestran gráficamente (Anexo 3).

También fueron constatados estos resultados en la entrevista (Anexo 4) donde se aprecia que solo el 6,6% sabe lo que se debe hacer en la comprensión del texto del problema, el 6,6% analiza la vía de solución y solo el 13,3% sabe correctamente lo

que se debe hacer al ejecutar el plan de solución .En el (Anexo 4) se muestra los resultados de esta entrevista.

Con el objetivo de constatar el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos que poseían los alumnos se realizó la prueba pedagógica (Anexo 5) en la que se determinó que los resultados obtenidos no eran los mejores, solo obtuvieron evolución de bien 2 alumnos lo que representa el 13,3% de la muestra, 3 fueron evaluados de R para un 20,0% y 10 evaluados de M para un 66,6%.

Lo anterior se constata en el (Anexo 6) y lo anterior se constata gráficamente (Anexo 7).

Los resultados de los indicadores de la prueba pedagógica fueron analizados según sus indicadores (Anexo 8). De igual forma el comportamiento de estos indicadores se muestra en el (Anexo 9).

De los resultados anteriores se infiere insuficiencias en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos lo que ofrece la posibilidad de desarrollar acciones educativas que contribuyan al desarrollo de esta habilidad y resolver en gran medida las insuficiencias detectadas en los diferentes momentos declarados para resolver problemas.

2.2 Fundamentación y propuesta de acciones educativas para fortalecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Como referente psicológico se tomó la teoría histórico cultural, teoría de orientación dialéctica materialista planteada por Vigostky, L. S. (1896-1934) y sus continuadores, donde se refiere al desarrollo del proceso de formación de la personalidad y asume como base teórico y metodológico la filosofía marxista y la interrelación vigostkyana sobre la esencia social del hombre, el proceso de interiorización de la conciencia humana, el valor que él confirió a la unidad de la actividad y la comunicación, donde para Vigostky, L. S. el sujeto es un participante activo, interactúa y se apropia de la cultura acumulada por la humanidad.

Por otra parte Leontiev, A. N. en su teoría de la actividad plantea que esta existe a través de las acciones, es un proceso de interacción sujeto-objeto dirigido a la satisfacción de las necesidades del objeto y del propio sujeto.

La actividad está determinada por las formas de comunicación material y espiritual, generada por el desarrollo de la producción, es un sistema incluido en las relaciones sociales, fuera de esto no existe.

La actividad está formada por dos componentes: las intencionalidades y los procesales. Los primeros le dan intención, dirección, orientación y finalidad a los segundos que constituyen la manifestación y expresión del propio proceso de la actividad.

Dentro de los componentes intencionales están: los motivos y los objetivos de la actividad, dentro de los procesales las acciones y las operaciones. Toda la actividad está formada por varias acciones relacionadas entre sí. Cada acción genera operaciones que son los pasos, los peldaños a través de su realización concreta.

Talízina, N. en *“La actividad cognoscitiva como objeto de dirección”* define “que el hombre realiza niveles de acciones externas, internas e intelectuales y todo lo asimila durante la vida, refiere que los hombres no nacen ni prácticos ni teóricos, ni realizadores, ni pensadores. Todo se aprende”. (Talízina, N. 1983: 79).

González, V. plantea que “la actividad son aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad adaptando hacia la misma.” (González, V., 1995:91).

La actividad se realiza a través de las acciones. Varios han sido los criterios con respecto a la definición de acción. Según los criterios de Leontiev, A. N. “constituyen un proceso subordinado a una representación del resultado a alcanzar, una meta u objetivo conscientemente planteado” (Leontiev, A. N. 1981: 67)

Galperin, P. Ya (1988- 1902) en su teoría de la formación planificada y por etapas de las acciones mentales plantea que la acción está formada por componentes estructurales y funcionales, el primero se refiere a: motivo, objetivo, objeto, operaciones, proceso. Los segundos están expresados en la orientación, la ejecución y el control, que se encuentran interrelacionadas íntimamente.

El motivo expresa el por qué se realiza la acción.

El objetivo indica para qué se lleva a cabo.

El objeto es el contenido de la misma acción.

Las operaciones se refieren al cómo se realizan.

El proceso a la secuencia de las operaciones que el sujeto lleva a cabo, es la forma de proceder.

La parte orientadora de la acción está relacionada con el objetivo con que se va a realizar la acción, en qué consiste, cómo hay que ejecutarla, cuáles son los procedimientos (operaciones), en qué condiciones se debe realizar, (en qué tiempo, con qué materiales. La parte orientadora tiene que incluir por lo tanto todos los conocimientos y condiciones necesarias en que se debe apoyar la ejecución. Es donde el individuo interviene en lo que tiene que hacer.

La ejecución de la acción tiene que ver con la realización del sistema de operaciones, es la parte de trabajo donde se producen las transformaciones en el objeto de la acción. Es la forma en que el sujeto ejecuta lo que se le orienta.

La parte de control está encaminada a comprobar si la ejecución de la acción se va cumpliendo al modelo propuesto, permite hacer correcciones necesarias, es la forma de evaluación, saber si lo que se hace o lo que se hizo está correcto.

Brito reflexionó “que el sujeto puede ejecutar sistemáticamente una misma acción, conservando lo que son invariables funcionales (operaciones imprescindibles) para llevar a cabo la acción de forma que logren la ejecución sistemática de la misma y de esa forma expresa su dominio.” (Brito, Héctor 1987:63)

González, V. se refiere a las acciones como “procesos subordinados a objetivos o fines conscientes. (González, V. 1995:92).

Análisis de las acciones desde diferentes aristas:

En la fundamentación de las acciones se precisa el análisis de diferentes puntos de vistas que sirven de sustento psicológico y pedagógico para la elaboración de las acciones.

Punto de vista psicológico: desde el momento en que se declararon las acciones siguiendo el motivo, el objetivo, el objeto, las operaciones y el proceso, además se tuvo presente las características de los alumnos tanto individuales como colectivas, el grado de asimilación por parte de cada uno de ellos, atención, manera de pensar, el lenguaje que utilizan y sus puntos de vista. Estas acciones educativas están relacionadas con la necesidad que tienen los alumnos de elevar su nivel de preparación para el análisis de problemas matemáticos.

Punto de vista pedagógico: al brindar las sugerencias para que se ejecuten las acciones, tanto para el que dirige la acción como para el que participa, es decir, se expresa la forma de proceder durante las funciones de orientación, ejecución y control.

Es de señalar que en cada una de las acciones elaboradas se tuvo en cuenta la determinación del contenido, de los métodos y formas de organización, además están acompañadas de vías que se le ofrecen a los alumnos para el desarrollo de los problemas.

A partir de estos fundamentos se concibieron las acciones educativas para las cuales se consideró importante el resultado del estudio de las necesidades de preparación de la muestra seleccionada.

Para su elaboración se tuvo presente el concepto de zona de desarrollo próximo, ya que posibilita determinar las potencialidades y carencias de los profesores y llegar a decidir la ayuda necesaria en cada caso hasta alcanzar el nivel de preparación deseado.

Un elemento fundamental en la concepción de las acciones educativas lo constituye el papel del que dirige la acción y el rol del que participa. El que dirige es un agente de cambio, asume la dirección creadora del proceso de planificación y organización en la situación orientando y evaluando el proceso y el resultado.

Basa su autoridad como profesional en el conocimiento de su disciplina en la didáctica de la enseñanza y en el dominio de una concepción humanista, didáctica del aprendizaje, brinda elementos de avales que promueven de los referentes teóricos sistematizados en la ciencia, en la cultura, con el objetivo de ayudar a vencer los obstáculos y contribuir a su crecimiento como ser humano.

Los alumnos son los protagonistas y responsables de su aprendizaje, son participantes activos, reflexivos y valorativos de la situación del aprendizaje, para lograrlo se ha utilizado el taller como una de las formas fundamentales del trabajo metodológico.

Esta propuesta de acciones tiene como propósito **eleva el nivel de preparación** de los alumnos para el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos. Están concebidas para ser aplicadas a través del trabajo en clases desde el propio proceso

de enseñanza aprendizaje, donde se propicia la reflexión y el debate utilizando el trabajo en equipos como forma de organización.

Las acciones educativas se caracterizan por conducir a la transformación del perfil real al óptimo. Están elaboradas de manera intencionada, dirigidas a la solución de uno de los problemas a los que se enfrentan los alumnos, el nivel de preparación para planificar, organizar, ejecutar y controlar el sistema de actividades y relaciones del grado y en particular el proceso docente educativo, específicamente para el análisis de problemas matemáticos, con el fin de alcanzar resultados superiores en el aprendizaje de los alumnos.

El éxito de las acciones para elevar el nivel de preparación de los alumnos en la educación Secundaria Básica en el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos, radica en el papel activo que desempeñarán durante la orientación, ejecución y control de las acciones que ejecutarán para apropiarse de los conocimientos que necesitan para la realización efectiva de la labor que desempeñan.

Las acciones están estructuradas por motivo, objetivo, objeto y forma de proceder (incluye orientaciones y operaciones, además de control y evaluación). Las acciones educativas en sentido general promueven la participación de los alumnos en el análisis y la reflexión para la adquisición de los conocimientos que necesitan para resolver problemas matemáticos.

Si se espera de la educación la formación integral de la nueva generación entonces no se puede olvidar el trabajo que se debe desplegar en el análisis de problemas, por lo que le corresponde a cada alumno planificar, organizar, ejecutar y controlar su propio trabajo durante la clase.

El motivo de las acciones es la necesidad de desarrollar la habilidad resolver problemas matemáticos en la Secundaria Básica para el análisis de problemas matemáticos puesto que carecen de los conocimientos necesarios, las particularidades y del algoritmos para el análisis de problemas y lograr niveles superiores en la socialización del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos utilizando el algoritmo.

En la estructura de las acciones educativas planteadas están presentes los siguientes elementos:

1. Acción.
2. Motivo.
3. Objetivo.
4. Objeto.
5. Formas de proceder (incluye orientaciones y operaciones).
6. Control y evaluación.

Se elaboraron un total de 11 acciones educativas todas con el **motivo** de contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en alumnos de 7.º grado.

Las acciones educativas son las siguientes:

1. Explicación del algoritmo para la resolución de problemas.
2. Análisis del algoritmo para la resolución de problema a través de un problema.
3. Análisis del algoritmo para resolver problemas mediante la utilización del juego.
- 4 y 5. Resolución de problemas formales.
6. Resolución de problemas matemáticos relacionados con situaciones que contribuyen a la educación para la salud.
7. Resolución de problemas matemáticos relacionados con los accidentes del tránsito.
8. Resolución de problemas matemáticos relacionados con la práctica sistemática del ajedrez.
9. Resolución de problemas matemáticos.
10. Análisis integral de la habilidad resolver problemas matemáticos mediante actividades prácticas.
11. Debate del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos organizando el algoritmo.

El motivo de las acciones es el mismo para todas, el fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Acción 1:

Explicación del algoritmo para la resolución de problemas.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Explicar el algoritmo para la resolución de problemas.

Objeto: Algoritmo para la resolución de problemas.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral comienza haciendo un resumen a modo de motivación sobre la importancia que tiene dominar con precisión el algoritmo para la resolución de problemas, expone además que el alumno que lo no lo domine nunca podrá resolver con calidad problemas matemáticos de cualquier tipo.

Los alumnos se mantienen atentos a la explicación del Profesor General Integral.

Seguidamente presenta en una pancarta los distintos pasos que integran el algoritmo para resolver problemas.

Los alumnos observan detenidamente la pancarta, luego orientan que escuchen la explicación que él dará de cada uno de los pasos y precisa que pueden tomar notas y hacer apuntes sobre las dudas que le puedan surgir durante su explicación.

Los alumnos se mantienen atentos, toman notas y apuntan las dudas.

Una vez concluido este momento el Profesor General Integral les da la palabra a los alumnos los cuales darán lectura a las notas tomadas y exigirán del Profesor General Integral que aclare las dudas surgidas.

El Profesor General Integral atentamente atiende al reclamo de los alumnos los cuales al finalizar expresarán su satisfacción por lo aprendido.

Control y Evaluación:

El Profesor General Integral evaluará según la calidad de las notas tomadas y las interrogantes emitidas por los alumnos en B, R y M.

Acción 2:

Análisis del algoritmo para la resolución de problema a través de un problema.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Analizar el algoritmo para la resolución de problemas a través de un problema.

Objeto: Algoritmo para la resolución de problemas.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral orienta a los alumnos sobre la actividad a realizar, para ello les pide que copien en su libreta el siguiente problema.

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

Los alumnos copian el problema y se preparan para hacer el análisis del algoritmo para su resolución con la ayuda del profesor.

Paso a paso el Profesor General Integral va explicando y analizando con sus alumnos lo que se hace en cada momento de la resolución del problema.

Los alumnos van haciendo el análisis junto al Profesor General Integral hasta lograr interiorizar el objetivo propuesto.

Control y evaluación:

El Profesor General Integral controla en todo momento la actividad que realiza los alumnos dándole calificación de B, R, M según corresponda.

Acción 3:

Análisis del algoritmo para resolver problemas mediante la utilización del juego.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

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

Objeto: Algoritmo para resolver problemas mediante el juego.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral coloca encima de cada mesa paquetes que contienen tarjetas con los pasos que integran el algoritmo para resolver problemas.

Les dice a los alumnos que a la orden 1, 2, 3 ellos deben colocar las tarjetas una a continuación de la otra de forma tal que queden organizadas según el orden analizados y explicado en las dos acciones anteriores.

Les comenta además que ganara el dúo que primero termine.

Los alumnos obedecen las órdenes que da el Profesor General Integral y las ejecuta lo más rápido posible.

Una vez realizada y revisado lo orientado se somete al análisis los pasos estudiados para la resolución de problemas.

Para ello les piden que expliquen que se hace en cada paso.

Por ejemplo:

¿Qué se hace para comprender el texto del problema?

¿Qué se debe hacer para reflexionar sobre la vía de solución?

En este aspecto el Profesor General Integral insiste que se debe profundizar en el plan de solución y tener presente que deben relacionar el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

El Profesor General Integral insiste en la necesidad del dominio de este algoritmo pues constituye la vía esencial para el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Control y evaluación:

El Profesor General Integral controla el desempeño de cada dúo y le da calificación de B, R, M según corresponda.

Acción 4 y 5

Resolución de problemas formales.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Resolver problemas matemáticos formales.

Objeto: Problemas matemáticos formales.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral comienza realizando un intercambio con los alumnos donde se rememoran los pasos para la resolución de problemas matemáticos. Para ello pregunta:

Si se está en presencia de un problema matemático que se debe hacer para comprender el texto del problema, para analizar la idea de solución y para ejecutar dicho plan.

Los alumnos analizan las preguntas y dan a conocer las respuestas, el Profesor General Integral realiza un resumen de forma tal que no queden dudas.

Posteriormente propone a los alumnos la resolución de los siguientes problemas matemáticos insistiendo en el uso correcto de la ortografía.

1. El perímetro de un terreno rectangular es de 52,2 m y uno de sus lados excede al otro en 11,96 m. Halla las longitudes de los lados del terreno.

2. El mayor embalse del país es el Zaza en la provincia de Sancti Spíritus con $1020\ 000\ 000\ m^3$

¿A cuántos litros equivale la capacidad del embalse?

3. En una pecera del Acuario Nacional de Cuba hay 144 peces de cuatro especies diferentes. La tercera parte son golfish y las $\frac{3}{4}$ del resto son colisables.

Si se conoce que los polinesios son el triplo de los escalares. ¿Qué cantidad de peces de cada especie hay en esa pecera?

Los alumnos trabajan individual mente y luego de un tiempo prudente el Profesor General Integral evalúa el desempeño de cada uno de ellos supervisando la actividad y escuchando los resultados alcanzados.

Para finalizar orienta a los alumnos que deben buscar el significado de las siguientes palabras en su tiempo libre pues serán utilizadas próximamente.

- Placenta
- Líquido amniótico
- Urticaria
- Antialérgicos
- Ciproheptadina
- Afección

Le sugiere para ello a los alumnos que busquen en el diccionario, que hagan uso de la computadora utilizando la Enciclopedia Encarta u otros medios auxiliares que consideren necesarios, incluso se pueden apoyar en el médico o la enfermera de su consultorio.

También se toma el tiempo necesario para hacer un resumen de las acciones realizadas y sugiere a los alumnos que señalen lo común de estas, los alumnos dan su respuesta.

Luego el Profesor General Integral les pide que expliquen en que medida una acción se relaciona con otra, el Profesor General Integral insiste luego de escuchar las

respuestas que aunque el motivo de todas las acciones realizadas es el mismo, el alumno que no resuelva los problemas como es debido no puede resolver el que le sigue por la complejidad de los mismos los cuales van en ascenso.

Control y evaluación:

El profesor General Integral controla la participación de los alumnos y evalúa según la calidad de las respuestas.

Acción 6

Resolución de problemas matemáticos relacionados con situaciones que contribuyen a la educación para la salud.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Resolver problemas matemáticos relacionados con situaciones que contribuyen con la educación para la salud.

Objeto: Resolución de problemas según el algoritmo estudiado.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral parte recordándoles a los alumnos el procedimiento estudiado en las acciones anteriores y explica que ese procedimiento es transferible a la resolución de cualquier problema matemático, además de revisar las palabras que orientó en la acción anterior.

Para ello les orienta que resuelvan los siguientes problemas relacionados con situaciones que contribuyen a la educación para la salud teniendo presente que ellos son adolescentes que deben prepararse para enfrentar una vida sana, saludable y sin tabúes, los alumnos escuchan al Profesor General Integral.

Es el momento preciso para entregar en una hoja de trabajo los siguientes problemas.

1. Según transcurre el embarazo, la ganancia de peso de la mujer es el resultado del crecimiento del feto, la placenta, el líquido amniótico y los tejidos maternos. El feto representa aproximadamente el 25% de la ganancia total, la placenta alrededor del 5% y el líquido amniótico el 6%.

¿Qué ganancia total de peso habrá tenido una embarazada que por concepto de tejido materno ha aumentado durante la etapa de pregestacional 10,5 Kg?

2. Para el tratamiento de la urticaria se usan los antialérgicos y entre estos medicamentos se encuentra la ciproheptadina en tabletas, donde cada tableta tiene una masa de 4 mg.

a) ¿Qué cantidad de tabletas diarias debe tomar un niño con esta afección si se le debe suministrar 1/4 mg por Kg de peso al día conociendo que el niño pesa 24 Kg?

b) Si la urticaria le duró tres días y 12 h, ¿Cuántas tabletas se emplearon para su tratamiento?

Los alumnos leen en silencio los problemas y observan las palabras de dudoso significado:

- Placenta
- Líquido amniótico

Palabras que aparecen en el primer problema, en el segundo las palabras pudieron ser:

- Urticaria
- Antialérgicos
- Ciproheptadina
- Afección

Estas palabras son abordadas por el Profesor General Integral a grandes rasgos pues los alumnos ya conocen su significado.

Los alumnos luego de escuchar al Profesor General Integral resuelven los problemas motivados por el tema que se trata, también se aprovechan la ocasión para de forma breve hacer un llamado a los alumnos para evitar el embarazo en la adolescencia y cumplir las medidas para evitar afecciones en el organismo.

Se revisan los problemas en la pizarra y el Profesor General Integral evalúa el desempeño de los alumnos.

Control y evaluación:

Se revisa los problemas en la pizarra y el Profesor General Integral evalúa el desempeño de los alumnos.

Durante el desarrollo de las acciones se observa que los alumnos van alcanzando independencia y habilidades en la resolución de problemas, mostrando en él interés por el contenido que se trabaja y los temas escogidos como son los embalses de agua, la educación para la salud además de utilizar los diccionarios, las enciclopedias entre otros, que hacen que el alumno vea problemas que desarrollan las habilidades de forma dinámica y práctica.

Acción 7

Resolución de problemas matemáticos relacionados con los accidentes del tránsito.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Resolver problemas matemáticos relacionados con los accidentes del tránsito.

Objeto: Resolución de problemas de la vida diaria según el algoritmo estudiado

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

Teniendo presente el lugar donde esta ubicada la escuela el Profesor General Integral la toma como referencia para educar a los alumnos sobre el cumplimiento de las leyes del tránsito para ello intercambia con los alumnos, sobre ello pregunta:

¿Conoces cuáles son las principales causas de muerte en el país?

¿Cuántas personas perdieron la vida a causa de los accidentes en el año 2008?

Los alumnos atentos escuchan las interrogantes y el Profesor General Integral espera por las respuestas, convencido de no saber el resultado de estas el Profesor General Integral los invita a resolver problemas que los llevara a la respuesta precisa de las anteriores interrogantes, para ello orienta el siguiente problema:

Los accidentes del tránsito son una de las causas principales de muerte en nuestro país. El año pasado perdieron la vida por esta causa 8 223 personas del total de 19 354 personas lesionadas.

¿Qué tanto por ciento murieron por accidentes del tránsito?

Les sugiere a los alumnos que lo resuelvan teniendo presente el algoritmo estudiado, los alumnos motivados por lo que representa el problema en cuanto a conocimiento de datos reales lo resuelven y discuten junto al Profesor General Integral el resultado.

Se hace un análisis sencillo de cómo evitar accidentes y qué deben hacer ellos al cruzar la calle para la escuela y cómo debe ser el comportamiento, los alumnos también ofrecen sus opiniones.

Control y evaluación:

El Profesor General Integral evalúa el desempeño de los alumnos, motiva y reconoce el trabajo realizado por ellos e insiste en la necesidad de repetir las leyes del tránsito.

Para concluir les propone que investiguen datos significativos sobre el gran ajedrecista José Raúl Capablanca el cuál será revisado en próximo encuentro y verán una forma de utilizar el deporte en la resolución de problema que favorezca el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Acción 8

Resolución de problemas matemáticos relacionados con la práctica sistemática del ajedrez.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Resolver problemas matemáticos relacionados con la practica sistemática del ajedrez.

Objeto: Resolución de problemas matemáticos vinculados al deporte.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

Teniendo presente la masificación del deporte y la inclusión de la práctica del ajedrez en las escuelas el Profesor General Integral sugiere a los alumnos la resolución de problemas relacionados con este deporte ciencia.

El problema es sencillo aunque contiene elemento que el alumno necesita dominar de las acciones anteriores y sirve para despertar el interés por la práctica del ajedrez y a su vez obliga al alumno a razonar sobre lo aprendido en cuanto al procedimiento para resolver problemas, el cual es relacionado con un grupo de la propia escuela.

En una secundaria básica el 40% de los alumnos de un grupo de 15 alumnos practican ajedrez.

¿Cuántos alumnos de ese grupo no practican ajedrez?

El Profesor General Integral aprovecha la ocasión para sugerir a los alumnos las potencialidades que tiene la práctica sistemática de este deporte para el desarrollo del razonamiento lógico.

Los alumnos lo analizan y se someten a resolverlo.

Seguidamente se revisa de forma colectiva y se hacen las aclaraciones necesarias.

El Profesor General Integral invita a un alumno a que le lea en voz alta datos significativos sobre el gran jugador José Raúl Capablanca de forma que se motiven por la práctica de este deporte.

Control y evaluación:

El Profesor General Integral controla el trabajo que realizan los alumnos de forma independiente, les exige que elaboren sus respuestas con la calidad requerida y propone realizar un concurso sobre el tema el cuál ayudará a divulgar más este deporte.

Acción 9

Resolución de problemas matemáticos.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Resolver problemas matemáticos para contribuir al desarrollo de esta habilidad.

Objeto: Problemas matemáticos y su resolución.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral recuerda a los alumnos de forma dinámica el algoritmo para resolver problemas matemáticos y les explica a los alumnos porque constituye esta habilidad una prioridad en todas las enseñanzas.

Los alumnos se mantienen atentos a la explicación del Profesor General Integral, en ese preciso momento el Profesor General Integral aprovecha la oportunidad para orientar los siguientes problemas:

1. 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?

2. De una muestra de 121 pacientes asmáticos, se sabe que hay grupos de fumadores, no fumadores y ex fumadores.

a) Si el 78% corresponde a no fumadores. ¿Cuántos pacientes son no fumadores?

b) ¿Qué porcentaje del total de pacientes representan los 21 fumadores?

c) ¿Cuántos pacientes son ex fumadores?

3. A una fiesta se invito cierto número de personas entre ellos adultos, niños y jóvenes, los niños que participaron representan $\frac{1}{6}$ de los invitados, los adultos representan el 20% de los invitados, los jóvenes representan el doble de los niños participantes. Si no asistieron a la fiesta 18 jóvenes y todos los niños y adultos invitados a la misma fueron. ¿Cuántas personas fueron invitadas a la fiesta?

Luego de un tiempo prudente el Profesor General Integral comienza la revisión de los problemas exigiéndole a los alumnos que describan el desarrollo del mismo, este durante todo el tiempo se mantiene atento a la labor que realizan los alumnos para ser las correcciones necesarias.

Control y evaluación:

Cada actividad es evaluada de acuerdo a la calidad de las respuestas en B,R,M y controlada por los puestos.

Nota: Esta acción requiere de tiempo pues los alumnos se enfrentan a situaciones más complejas donde se integran diferentes temas y contenidos esenciales estudiados hasta la fecha, además de trabajar con el sistema internacional de unidades y el por ciento que son contenidos muy trabajosos por lo que se necesita de persuasión, de impulsos y niveles de ayuda potencien el cómo hacer. Este tipo de acción favorece el estudio independiente y el desarrollo de habilidades rectoras.

Para concluir y a modo de motivación les comenta a los alumnos que próximamente podrán saber aspectos que caracterizan al continente africano como son las enfermedades que más los afectan les explica que lo podrán hacer gracias a las habilidades adquiridas durante la ejecución de los problemas matemáticos. Los alumnos se interesan por el tema pero el Profesor General Integral no comenta nada más, sólo los exhorta para que estudien bien el algoritmo para la resolución de problema y se interesen:

¿Qué es el Parlamento Cubano?

¿Qué enfermedades afectan al África subsahariana?

Los alumnos se motivan y emprenderán la realización de la tarea.

Acción 10

Análisis integral de la habilidad resolver problemas matemáticos mediante problemas prácticos.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Analizar integralmente la habilidad resolver problemas matemáticos mediante problemas prácticos.

Objeto: Análisis de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral provoca el aprendizaje de los alumnos mediante problemas prácticos para ello los invita a plantearse situaciones más complejas a las enfrentadas hasta el momento. También aborda la resolución de las interrogantes planteadas al concluir la acción anterior.

Para ello le pide al monitor que le comente a manera de resumen todo el sistema de acciones visto hasta la fecha y le exige al resto de los alumnos que se mantengan atentos para corregir o intervenir en cualquier momento. Luego de transcurrido el tiempo le pregunta a los alumnos:

¿Cómo nosotros mismos podemos comprobar si en realidad me he apropiado de la habilidad resolver problemas matemáticos?

Pues bien la comprobación se hará a la inversa, trabajando de atrás hacia adelante.

Seguidamente continúa exponiendo su propósito pero antes le pide a los alumnos que formen tríos para que el trabajo sea en equipos y puedan enriquecer las ideas, les explica además que la actividad los ayudara a enriquecer sus conocimientos y a comprobar si en realidad han aprendido lo enseñado, también aclara que cada trío expondrá su versión de respuesta.

Sin más preámbulo sugiere problemas similares al siguiente:

Plantea preguntas a partir de las siguientes situaciones que te permitan extraer conclusiones sobre la base del uso de tus conocimientos matemáticos, buscando de ser preciso informaciones en otra fuente.

a) África subsahariana alberga a más del 60% de todas las personas enfermas del VIH es decir 25,4 millones de enfermos.

b) La situación de la mujer a cambiado radicalmente en nuestro país a partir del triunfo de la Revolución. La mujer representa:

45% del total de trabajadores del país.

66,2% entre técnicos y trabajadores.

55% en el sistema de ciencias e innovación.

35,4% de los dirigentes.

35,4% de los Diputados en el Parlamento Nacional.

c) En la intervención de Bruno Rodríguez Parrilla, en la sesión final de la Cumbre Climática de las Naciones Unidas en Copenhague, Dinamarca, el 18 de diciembre del 2009 plantea que considera urgente asegurar niveles de reducción de, al menos, el 45% de las emisiones de gas de efecto invernadero para el año 2020.

El Profesor General Integral escucha las respuestas de los alumnos, ayuda a emitir conclusiones y evalúa.

Control y evaluación:

El Profesor General Integral controla el trabajo que realiza los alumnos y evalúa según la calidad de las respuestas, siempre motivando hacia estadios posteriores al aprendizaje.

Acción 11

Debate del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos organizando el algoritmo.

Motivo: El fortalecimiento del desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Objetivo: Debatir el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos organizando el algoritmo.

Objeto: Organizar el algoritmo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Forma de proceder: (incluye orientaciones y operaciones)

El Profesor General Integral divide el aula en dos partes cada parte estarán integradas por 7 alumnos y el monitor será el modelador.

La acción transcurre de la siguiente forma:

Con ayuda del monitor entrega a cada parte un problema matemático resuelto 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 los pasos que se siguieron para su solución.

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 esta dividida en parte 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.

Control y evaluación:

El Profesor General Integral controla de forma individual el trabajo que realizan las dos partes y cada uno de los siete alumnos serán inspeccionados por el monitor el cual ha sido previamente preparado por el Profesor General Integral, cada señalamiento será aclarado de forma colectiva.

El Profesor General Integral llegado este momento 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.

2.3 Resultado del estudio realizado a los alumnos de 7. grado relacionado con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos.

Luego de aplicar la propuesta de acciones educativas a los alumnos implicados en la muestra los resultados obtenidos fueron satisfactorios pues se muestran avances en cuanto al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos constatándose los mismos al aplicar los siguientes instrumentos.

La observación (Anexo 1) realizada con el objetivo de constatar el desarrollo de las habilidades durante la resolución de problemas arrojó al inicio que solo el 6,6% de los alumnos reproduce con sus palabras el contenido del problema y al final lo hacía el 59,0%, el 13,3% reconocía palabras claves y el término desconocido y al final , el 6,6% identificaba lo dado y lo buscado y al concluir la aplicación de la propuesta lo hacía un 66,1%, solo un 20,0% buscaba analogías de solución y concluyó en un

66,9%, el 6,6% relacionaba el problema con conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos conocidos para ascender a un 59,5%, el 13,3% analizaba la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo para concluir este aspecto en un 60,1%, solamente un 26,6% determinaba correctamente el plan de solución del problema, sin embargo al aplicar la propuesta lo hacía el 67,8%.

Por otra parte un 13,3% representaba la solución del problema para hacerlo correctamente y este aspecto concluyó en un 56,7% y un 6,6% solamente resolvía las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud para concluir al finalizar la aplicación de la propuesta en un 68,7%. lo anterior se aprecia en el (Anexo 9).

De igual forma la encuesta (Anexo 2) realizada con el objetivo de determinar el conocimiento que poseen los alumnos para la resolución de problemas matemáticos permitió constatar que solo mencionaban correctamente lo que se debe hacer para lograr la comprensión del texto del problema un 13,3% y concluyó a un 86,6%, un 13,3% sabía al inicio cómo se debe analizar la idea en solución y al final lo hacía un 60,0%, un 6,6% dominaban los aspectos que se deben tener presente para la ejecución del plan de solución y terminó en un 66,6%. Los resultados se muestran en forma de tabla (Anexo 10) y la comparación de los resultados iniciales y finales de la encuesta aparecen en el (Anexo 11) y gráficamente en el (Anexo 12 y 13).

También fueron constatados estos resultados en la entrevista (Anexo 4) donde se aprecia que solo el 6,6% sabía lo que se debe hacer en la comprensión del texto del problema y finalizó en un 53,3%, el 6,6% analizaba la vía de solución para concluir a un 73,3% y solo el 13,3% sabía correctamente lo que se debe hacer al ejecutar el plan de solución y terminó en un 60,0%. Los resultados aparecen en el (Anexo 14)

Con el objetivo de constatar el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos que poseían los alumnos se realizó la prueba pedagógica (Anexo 15) en la que se determinó que los resultados obtenidos no eran los mejores, solo obtuvieron evolución de bien 2 alumnos lo que representa el 13,3% y al final lo hacían 9 alumnos lo que representa un 60,0% de la muestra, 3 fueron evaluados de R para un 20,0% y finalizó de igual forma solo que los evaluados de R eran alumnos que en su estado inicial estaban evaluados de M, 10 fueron evaluados de M en la

etapa inicial lo que representa un 66,6% para concluir en un 20,0% pues fueron 3 al final los que obtuvieron esta calificación. Lo anterior se constata en el (Anexo 16) y la comparación de los resultados en el (Anexo 17 y 18)

Se puede al hacer una valoración de los resultados alcanzados donde se aprecia avances significativos en los indicadores evaluados aunque todavía están lejos de ser los deseados si se puede plantear que 12 alumnos que representa el 80,0% de los implicados en la investigación avanzaron, se mantuvieron estables 3 alumnos que representa el 20,0% y ninguno retrocedió.

Lo anterior demuestra efectividad en la propuesta y necesidad de continuar un trabajo coherente y sistemático que potencie el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos

Conclusiones.

- El análisis de los referentes teóricos y metodológicos relacionados con el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos demuestra que el desarrollo de dicha habilidad es una vía para fortalecer los conocimientos matemáticos en función del dominio de los aspectos necesarios para desarrollar con la calidad requerida dicha habilidad.
- El desarrollo realizado a alumnos de 7.º grado de la ESBU "Heriberto Felipe Arnado" de Jatibonico corrobora en la práctica pedagógica que el proceso aprendizaje de la Matemática y en específico el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos, requiere de un trabajo sistemático, transformador y motivador el cual no es suficiente a pesar de que existen textos y documentos que norman el trabajo con dicha habilidad.
- Las acciones educativas elaboradas proporcionaron una respuesta positiva a la necesidad de desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática.
- Quedó demostrado en la práctica pedagógica que las acciones educativas provocaron cambios satisfactorios en cuanto al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos, constatados en la motivación por el desarrollo de la habilidad al resolver problemas matemáticos que se relacionan con el acontecer cotidiano y los alumnos dominan mejor el algoritmo para resolver problemas matemáticos.

Recomendaciones.

- Continuar el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos partiendo de las acciones elaboradas.
- Emplear los resultados de esta investigación para la elaboración de otras acciones educativas dirigidas al desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos de forma que se establezca el desarrollo de dicha habilidad.

BIBLIOGRAFÍA.

- Aballí, G. [et. al].(1987). ``El desarrollo de habilidades previas de cálculo en 9. grado´´. *Educación* # 67. Ciudad de La Habana. Octubre-Diciembre, La Habana.
- Acuña Escobar, C. E. (2001). El proceso de solución de problemas. Disponible en <http://contexto-educativo.com.ar/2001/1/nota-07.htm>
- Addine, F. (2002): " Principios para la dirección del proceso pedagógico", en compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 2002.
- Álvarez de Zayas, C. M. Didáctica. Material impreso
-----.(1984). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho. La Habana.
----- . (1999). La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Álvarez de Zayas, R. M. (1982) El sistema de habilidades profesionales en la Metodología de la enseñanza de la Historia. Varona # 8. La Habana.
- Arrieta Gallastegui, J. J. (1989) La resolución de problemas y la educación matemática: Hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular. En Enseñanza de las Ciencias. 7(1). Febrero. España.
- Baldor, A. (1956). Aritmética teórico-práctica. Cultural S.A. La Habana: Editorial Pueblo Educación.
- Ballester, S. y Arango, C. (1995). Cómo consolidar los conocimientos matemáticos. La Habana: Editorial Académica.
----- . (1995). Cómo sistematizar los conocimientos matemáticos. La Habana: Editorial Académica.
- Ballester, S. [et. al](1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo 1y 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
----- . (2000). Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo 2. La Habana. Pueblo y Educación.
-----.(2002) El Transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la Planificación de la Enseñanza. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Bermúdez Serguera, R. y Rodríguez Rebastillo, M. (1996). Teoría y metodología del aprendizaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Brito, Héctor.[et. al](1987). Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tomo 2: La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(1990). Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa teórica, metodológica y práctica. Boletín informativo. CDIP, ISP "Frank País García".

Bruner, J. (1989). Acción, pensamiento y lenguaje. Madrid: Editorial Alianza.

Cala, E (2002). El sistema de tareas como una alternativa metodológica dirigida a la formación y desarrollo del concepto de función en los escolares de noveno grado de la secundaria básica. Tesis en opción al título académico de Master en didáctica de la Matemática.

Campistrous, L y Rizo, C. (2001)."Sobre las hipótesis y preguntas científicas en los trabajos de investigación". *Desafío Escolar*. Año 5. Segunda Edición Especial.

-----.(1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(1999). Algunas técnicas de resolución de problemas aritméticos. Pedagogía.

Cañal de León, P. (2000). Las actividades de enseñanza. Un esquema de clasificación. En *Investigación en la escuela*. N. 40. Sevilla.

Castellanos. D. [et. al]. (2002). Aprender y enseñar en la escuela. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(2001) Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos, ISPEJV, La Habana.

Cerezal, J. y Fiallo, J. (2001). Los métodos teóricos en la investigación pedagógica. *Desafío Escolar*. Año 5. Segunda Edición Especial.

Colectivo de autores.(1992). Metodología de la Enseñanza de la Matemática en la escuela primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(2007). Modelo de Escuela Secundaria Básica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(1984) Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(2006) "Tabloide. Modulo III. Material Base Didáctica de la matemática en la Secundaria Básica". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Coll, César.(1986). Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. *Educación* 179 Enero-abril. Madrid.

Crahay, M. (2002). Psicología de la educación. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Danilov, M. A. y M. N. Skatkin.(1981). Didáctica de la escuela media. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Davidov, V. V.(1981). Contenido y estructura de la actividad de aprendizaje de los alumnos. En Educadores del mundo. Berlín.

-----.(1987). Formación de la actividad docente en los escolares. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Delgado Criado, B. (1992). Tendencias pedagógicas contemporáneas. En Introducción a la pedagogía. Barcelona: Barcanova, S. A.

Dubinsky, E.(1996) ``El aprendizaje cooperativo de las Matemáticas en una sociedad no cooperativa´´. *Cubana de Educación Superior* No 2-3. CEPES. Universidad de La Habana.

Fernández Arena, A. (1992). La didáctica contemporánea. En Introducción a la pedagogía. Barcanova, S. A. Barcelona.

Friedman, L. M.(1991) ``Metodología para enseñar a resolver problemas matemáticos en Matemática en la escuela # 5. Moscú.

Fuentes González, H. C. (2000). ``Didáctica. Monografía´´. Escuela Superior Profesional. INPAHU. Santa Fé de Bogotá.

Fuentes González, H. C. y Álvarez Valiente, I.B. (2001). Dinámica del proceso docente educativo. Monografía. CEES "Manuel F. Gran". Santiago de Cuba.

Galperin, P. Ya.(1986) ``Sobre el método de formación por etapas de las acciones Intelectuales´´. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Garcés, W. (2000): ``El sistema de Tareas como Modelo de Actuación Didáctica en la Formación de Profesores de Matemática-Computación´´. Tesis presentada en opción

al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "José de la Luz y Caballero". Holguín.

García Batista, G. [et. al]. (2005). El trabajo independiente. Sus formas de realización. La Habana: Editorial Pueblo Educación.

García Vera, A. B.(1987). ``Fundamentación de un método de enseñanza basado en la resolución de problemas. Educación # 282.La Habana

Gascón, J. (1994). El papel de la resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. Educación Matemática. Vol. 6. Nº 3. Diciembre. México: Editorial Iberoamérica.

Geissler, E. [et. al]. (1975). Metodología de la Enseñanza de la Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gil Pérez, D. y De Guzmán, M. . (1993). Enseñanza de las Ciencias.

Tendencias e innovaciones. Edición PDF. Editorial Popular. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. J. (1992). Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Ediciones Morata.

González, F. E. (1987) ``Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática´´. Paradigma. Vol. VIII, Nº 2 .Diciembre. Venezuela.

González, H. E.(1993). ``Un criterio para clasificar habilidades matemáticas. Educación Matemática. Vol. 5. Nº 1. Abril. México: Editorial Iberoamérica.

González, V.[et. al]. (1995). Psicología para educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Guzmán, M.(1992). ``Tendencias innovadoras- en educación matemática´´. Olimpiada Matemática. Argentina.

Hidalgo Guzmán, J. L. (1992) Aprendizaje operatorio. Ensayos de teoría pedagógica. Casa de la cultura del maestro mexicano A.C.

Jungk, W. (1982). Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tres partes. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Klingberg, L. (1972). Introducción a la Didáctica General. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Krulik, S. y Rudnik, J. (1980). *Problem Solving, a handbook for teacher*, Allyn & Bacon.

Labarrere, A.(1987) ``La formación de procedimientos generales para la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria´´. *Ciencias Pedagógicas* N°14. Enero – Junio.

-----.(1987). Bases psicológicas de la enseñanza de la solución de problemas en la escuela primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(1988). Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

López, J. (2000). "Vigencia de las ideas de S. L. Vigotsky". Biblioteca digital para los ISP. N° 1.

Leontiev, A. N.(1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.[et. al].(1975). *Psicología*. México Editorial Grijalbo.

Guillermina y Valdivia Pairol, Gladys E. (2001). *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.

Majmutov, M. I.(1983). *La enseñanza problémica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Medina Rivilla, A. (1995). *Las actividades*. En *Didáctica–adaptación. El curriculum: Fundamentación, diseño, desarrollo y evaluación*. Madrid.

Milían, V.(2000). "Propuesta de actividades para el desarrollo de las habilidades de numeración en el primer ciclo de la enseñanza primaria". Tesis de Maestría, La Habana.

Ministerio de Educación, Cuba. (2001). "Dirección del aprendizaje". Reunión Nacional Preparatoria del Curso Escolar 2001-2002. Material Mimeográfico.

-----.(2004). *Programa de 7.grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-----.(1998). "Programa Director de Matemática". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Moreno, L. G. W. (1992). *Constructivismo y Educación Matemática*. Educación Matemática. Vol. 4. N° 2. Agosto. México: Editorial Iberoamérica.

Müller, H. (1987). *El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la*

Matemática. Folleto. ISP "Frank País García".

Muñoz, F. [et. al.] (1989). Matemática. 7. grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Neuner, G. [et. al.] (1981). Pedagogía. La Habana: Editorial de libros para la educación.

Peltier, M, L. (1993). ``Una visión de la Didáctica de las Matemáticas en Francia``. *Educación Matemática*. Vol. 5 N° 2. Agosto. México: Editorial Iberoamérica.

Pérez Martínez, L. (1992). ``La formación de habilidades lógicas a través de la enseñanza de la Física General en Carreras de Ciencias Técnicas``. Tesis de grado. Santiago de Cuba.

Petrovski, A. V. (1980). Psicología general. Moscú: Editorial Progreso.

Piaget, J. (1970). La epistemología genética. Barcelona.

----- (1967). La construcción de lo real en el niño. La Habana: Editora revolucionaria.

----- (1968). La enseñanza de las Matemáticas. Madrid.

Poggioli, L. (2002). ``Estrategias de resolución de problemas``. Disponible en: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio05.htm>.

Polya, G. (1986). ¿Cómo plantear y resolver problemas? México: Editorial Trillas.

Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2001). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Ediciones Morata S. L.

Puig, S. (2003). "Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo". ICCP. Material mimeografiado. La Habana.

Quintana, A. [et.al.] (2005). Matemática 7.grado, Cuaderno Complementario. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Rebollar, A. [et.al.] (2000). Estudio de la habilidad para resolver problemas matemáticos en la escuela media. Informe de investigación. Santiago de Cuba.

----- (2000). Una variante para la estructuración del contenido de la Matemática en la escuela media. Informe de investigación. Santiago de Cuba.

Ribnikov, K. (1987). Historia de las Matemáticas. Primera Edición en Español. Moscú: Editorial MIR.

Rico, P. (1990). ¿Cómo desarrollar en los alumnos las habilidades para el control y la valoración de su trabajo docente? La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

----- (2002). Técnicas para potenciar un aprendizaje desarrollador en el escolar primario. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

----- (2003). La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rico, P. [et. al.] (2004). Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Desarrollador en la Escuela Primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Riverón, R. (1997). ``La optimización en el contexto de la enseñanza de la Matemática para la escuela cubana del nivel medio``. Tesis en opción al título de Máster en Didáctica de la Matemática. Holguín.

Rizo, C. (1983). ``La formación de habilidades y capacidades en la enseñanza de la Matemática para la escuela cubana del nivel medio``. *Educación* N° 13. Enero - Junio. p. 46 - 55.

Rubinstein, S. L. (1966). Psicología del pensamiento. La Habana: Editora Universitaria.

----- (1966). El proceso del pensamiento. El pensamiento y los caminos de su investigación. La Habana: Editora Universitaria.

----- (1986). ``El principio de la actividad creativa``. *Cuestiones de Psicología* N° 4. p. 101 - 107.

Ruzin, N. H. (1980). ``El problema como objetivo y medio de la enseñanza de la Matemática``. *Matemática en la escuela* N° 4. Moscú.

Santaló, L. [et.al.] (1994). La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia. Tratado de Educación Personalizada. Ediciones RIALP. Madrid.

Santos Marín, N. (1985). ``Sistema de habilidades lógicas relacionadas con los conceptos y los teoremas en la Matemática de las Ciencias Técnicas``. Tesis de grado. Universidad Central de Las Villas.

Santos, L. M. (1992). Resolución de problemas; El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las Matemáticas. En *Educación Matemática*. Vol. 4 (2). Agosto.

Schoenfeld, A. H. (1985). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. Separata del libro "La enseñanza de la matemática debate". Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

----- (1985). Mathematical Problem Solving. Academic Press INC. California. Estados Unidos.

Silvestre Oramas, M. (1993). Metodología y técnica que contribuyen a estimular el desarrollo intelectual. Proyecto cubano TEDI.

Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Spirin, L. F. Formación de las habilidades profesionales pedagógicas del maestro. Traducción. ISP "Frank País García."

Talízina, N. (1985). Psicología de la enseñanza. Moscú: Editorial Progreso.

Talízina, N. (1988). Psicología de la enseñanza. Moscú: Editorial Progreso.

Tareas de aprendizaje relacionadas con el intercambio escolar. En sitio

http://boj.cnice.mecd.es/~blamas/tareas_de_aprendizaje_relacionad.htm

Torres, P (2000). La instrucción heurística de la Matemática Escolar. ISP Enrique José varona. En Soporte magnético.

Turner Martí, L. (1987). Cinco preguntas acerca del Perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación. *Educación* N° 66. Julio - Septiembre.

Travé González, G. y Cuenca López, J. M. (2000). "Estrategias y actividades de enseñanza en Ciencias Sociales. Análisis de caso". *Investigación en la escuela*. N° 40. Sevilla.

Usova, A. V. (1980). "Acerca de los criterios y niveles para la formación de las habilidades cognoscitivas en los alumnos". *Pedagogía Soviética* N° 12. Moscú.

Valle Arias, A. y González Cabanach, R. (1998). Psicología de la educación I.

Variables personales y aprendizaje escolar. Universidad de Coruña. La Coruña.

Valle Lima, A.(2003). La transformación educativa. Consideraciones. La Habana: Pueblo y Educación.

Verdugo Fabiani, H. Resolución de Problemas en Física. En sitio

<http://www.galeon.com/aprenderaaprender/general/hernan.ht>

Vigotski, L. S.(1968) Pensamiento y lenguaje. La Habana: Edición revolucionaria.

Zabala, A. (1990). ``El enfoque globalizador``. En Cuadernos de Pedagogía N° 168. Barcelona: Edición 4.

Zankov, L. (1984). La enseñanza y el desarrollo. Moscú: Editorial Progreso.

Zilberstein, J. (2000). "Aprendizaje, enseñanza y desarrollo", en ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: Ediciones CEIDE.

Anexo 1

Observación:

Objetivo: Constatar el desarrollo de las habilidades que poseen los alumnos durante la resolución de problemas.

Guía de observación:

- 1- Reproduce el contenido del problema con sus palabras.
- 2- Reconoce palabras claves y términos desconocidos.
- 3- Identifica lo dado y lo buscado.
- 4- Busca analogías de solución.
- 5- Relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.
- 6- Analiza la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.
- 7- Determina el plan de solución.
- 8- Representa la solución del problema.
- 9- Resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud.

Índice para medir los indicadores evaluados:

1. B- Reproduce el contenido completo con sus palabras.
R- Reproduce el contenido parcialmente con sus palabras.
M- No reproduce el contenido con sus palabras.
2. B- Reconoce todas las palabras claves y términos desconocidos.
R- Reconoce algunas de las palabras claves y términos desconocidos.
M- No reconoce las palabras claves y términos desconocidos.
3. B- Identifica totalmente lo dado y lo buscado.
R- Identifica parcialmente lo dado y lo buscado.
M- No identifica lo dado y lo buscado.
4. B- Busca siempre analogías de solución.
R- Busca algunas veces analogías de solución.
M- No busca analogías de solución.
5. B- Relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

- R- Relaciona algunas veces el problema con conceptos , teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.
- M- No relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.
6. B- Analiza siempre la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.
- R- Analiza algunas veces la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.
- M- No analiza la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.
7. B- Determina siempre el plan de solución.
- R- Determina algunas veces el plan de solución.
- M- No determina el plan de solución.
8. B- Representa siempre la solución del problema.
- R- Representa algunas veces la solución del problema.
- M- No representan la solución del problema.
9. B- Resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas siempre con seguridad y exactitud.
- R- Resuelve algunas veces las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas siempre con seguridad y exactitud.
- M- No resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud.

Anexo 2

Encuesta

Objetivo: Determinar el conocimiento que poseen los alumnos para la resolución de problemas matemáticos.

Consigna:

Para que en ustedes se desarrolle con la calidad requerida la habilidad resolver problemas matemáticos se necesita determinar los conocimientos que poseen en este sentido. Rogamos entonces respondan con sinceridad las siguientes preguntas, de la calidad de sus respuestas depende el éxito de esta investigación.

Muchas gracias.

Cuestionario:

1. Mencione que se debe hacer para lograr la comprensión del texto del problema.
2. ¿Cómo se debe analizar la idea de solución?
3. ¿Qué aspectos se debe tener presente para la ejecución del plan de solución?

Índice para medir los indicadores evaluados:

1. B- Si responde los siguientes elementos:

- Reproduce el contenido con sus palabras.
- Reconoce las palabras claves y términos desconocidos.
- Identifica lo dado y lo buscado.

R- Si responde dos de los tres elementos.

M- Si responde solo un elemento de los tres.

2. B- Si responde con los aspectos:

- Buscar analogías de solución.
- Relacionar el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

R- Si responde un aspecto de los elementos.

M- Si no responde ningún aspecto.

3. B- Si responde los siguientes aspectos:

- Representar la solución del problema.

- Resolver las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud.

R- Si responde uno de los aspectos anteriores.

M- Si no responde ninguno de los aspectos anteriores.

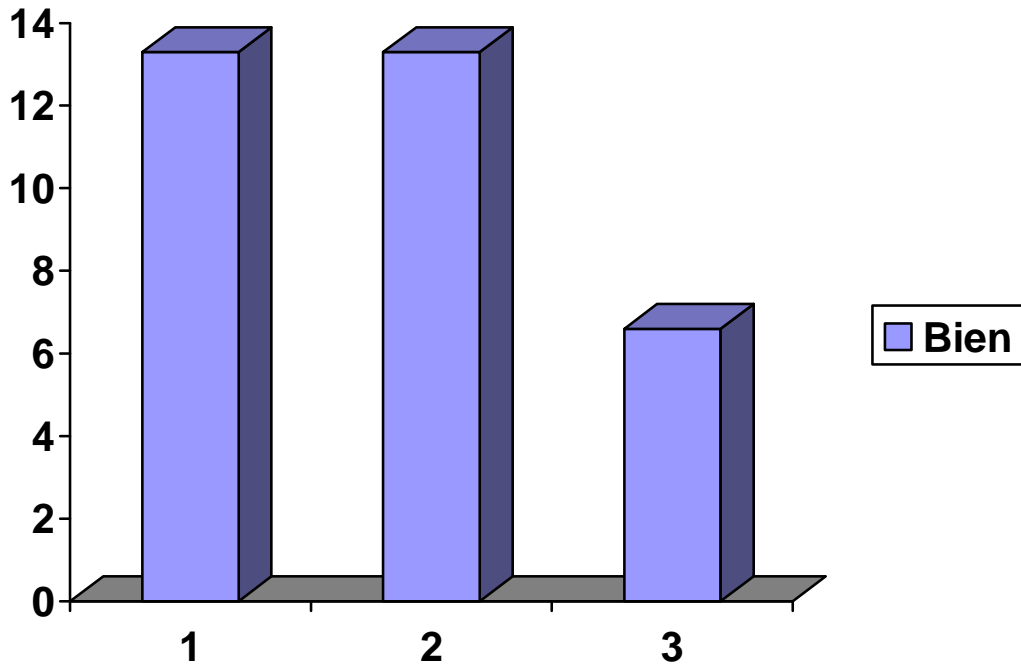
Resultados de la encuesta inicial

Total de encuestados: 15

ASPECTOS	INICIO					
	B	%	R	%	M	%
1	2	13,3	3	20,0	10	66,6
2	2	13,3	2	13,3	11	73,3
3	1	6,6	2	13,3	12	80,0

Anexo 3

Gráfico de los resultados de la encuesta inicial.



Anexo 4

Entrevista

Objetivo: Constatar el dominio que poseen los alumnos relacionado con el desarrollo resolver problemas matemáticos.

Guía de entrevista

Cuando estas resolviendo problemas que debes hacer en los momentos que a continuación se mencionan:

1. En la comprensión del texto del problema.
2. Al analizar la vía de solución.
3. Al ejecutar el plan de solución.

Resultados de la entrevista inicial.

Total de entrevistados: 15

ASPECTOS	INICIO					
	B	%	R	%	M	%
1	1	6,6	3	20,0	11	73,3
2	1	6,6	4	26,6	10	66,6
3	2	13,3	3	20,0	10	66,6

Anexo 5

Prueba Pedagógica inicial.

Objetivo: Constatar el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos que poseen los alumnos.

Cuestionario:

1. En el año 2004 en Cuba ocurrieron 127 077 nacimientos y hubo una tasa de mortalidad infantil de 5,8 por cada 1000 niños nacidos vivos, ¿Cuántos niños sobrevivieron a su nacimiento?

2. Se quiere cercar un terreno rectangular que mide 40,0 m de largo y 100 dm de ancho.

¿Cuántos metros de cerca hay que utilizar?

¿Cuántos metros cuadrados tiene dicho terreno?

3. Algunos científicos del siglo xx aseguraron que el agua dulce será el recurso natural más disputado del planeta. El agua contaminada y su insuficiente saneamiento cobra cada año 12 millones de vidas. Conociendo que la población mundial es de aproximadamente 6 055 millones de habitantes:

a) Calcula el porcentaje de personas que mueren por insuficiente saneamiento del agua.

b) Di algunos procedimientos para hacer el agua apta para el consumo humano.

Índice para evaluar los indicadores medidos:

I. Comprensión del texto del problema.

1. B- Reproduce el contenido completo con sus palabras.

R- Reproduce el contenido parcialmente con sus palabras.

M- No reproduce el contenido con sus palabras.

2. B- Reconoce todas las palabras claves y términos desconocidos.

R- Reconoce algunas de las palabras claves y términos desconocidos.

M- No reconoce las palabras claves y términos desconocidos.

3. B- Identifica totalmente lo dado y lo buscado.

R- Identifica parcialmente lo dado y lo buscado.

M- No identifica lo dado y lo buscado.

II. Análisis de la idea de solución

4. B- Busca siempre analogías de solución.

R- Busca algunas veces analogías de solución.

M- No busca analogías de solución.

5. B- Relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

R- Relaciona algunas veces el problema con conceptos , teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

M- No relaciona el problema con conceptos, teoremas o procedimientos matemáticos conocidos.

6. B- Analiza siempre la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.

R- Analiza algunas veces la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.

M- No analiza la vía principal de solución mediante fórmulas, ecuaciones o el cálculo.

7. B- Determina siempre el plan de solución.

R- Determina algunas veces el plan de solución.

M- No determina el plan de solución.

III. Ejecución del plan de solución.

8. B- Representa siempre la solución del problema.

R- Representa algunas veces la solución del problema.

M- No representan la solución del problema.

9. B- Resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas siempre con seguridad y exactitud.

R- Resuelve algunas veces las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas siempre con seguridad y exactitud.

M- No resuelve las operaciones indicadas, las ecuaciones o fórmulas obtenidas con seguridad y exactitud.

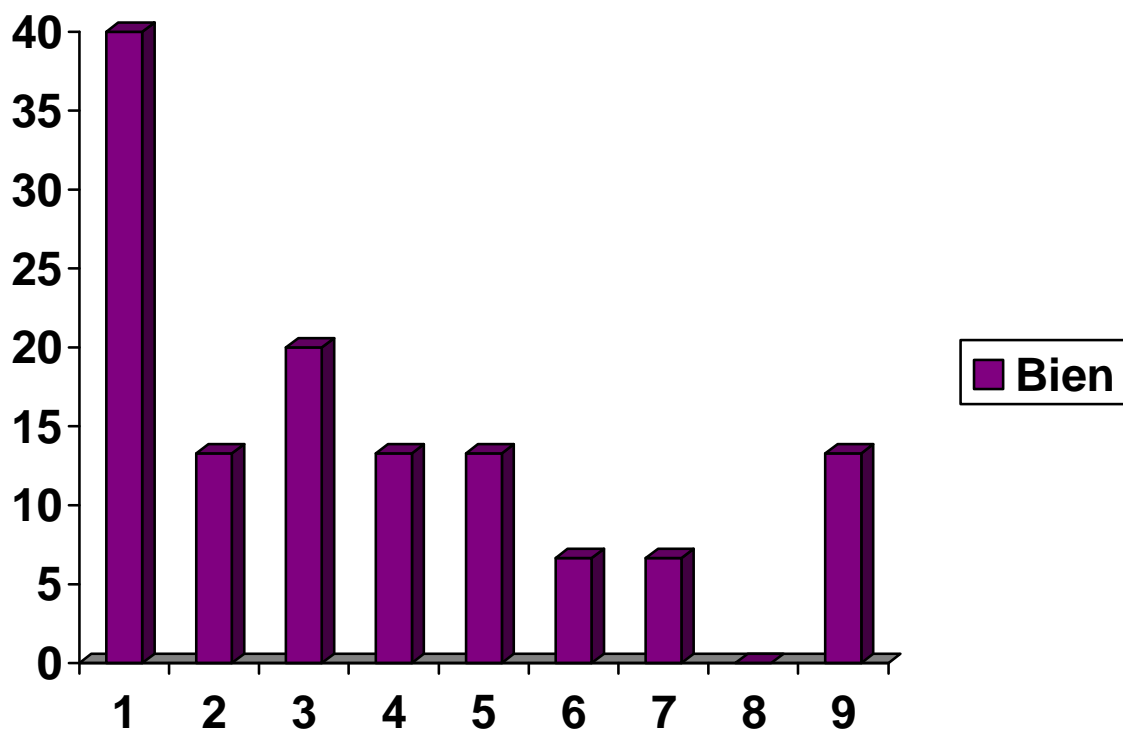
Anexo 6

Tabla de resultados de la prueba pedagógica inicial:

INDICADORES	INICIO					
	B	%	R	%	M	%
1	6	40,0	2	13,3	7	46,6
2	2	13,3	6	40,0	7	46,6
3	3	20,0	5	33,3	7	46,6
4	2	13,3	6	40,0	7	46,6
5	2	13,3	4	26,6	9	60,0
6	1	6,66	5	33,3	9	60,0
7	1	6,66	6	40,0	8	53,3
8	--	--	5	33,3	10	66,6
9	2	13,3	1	6,66	12	80,0

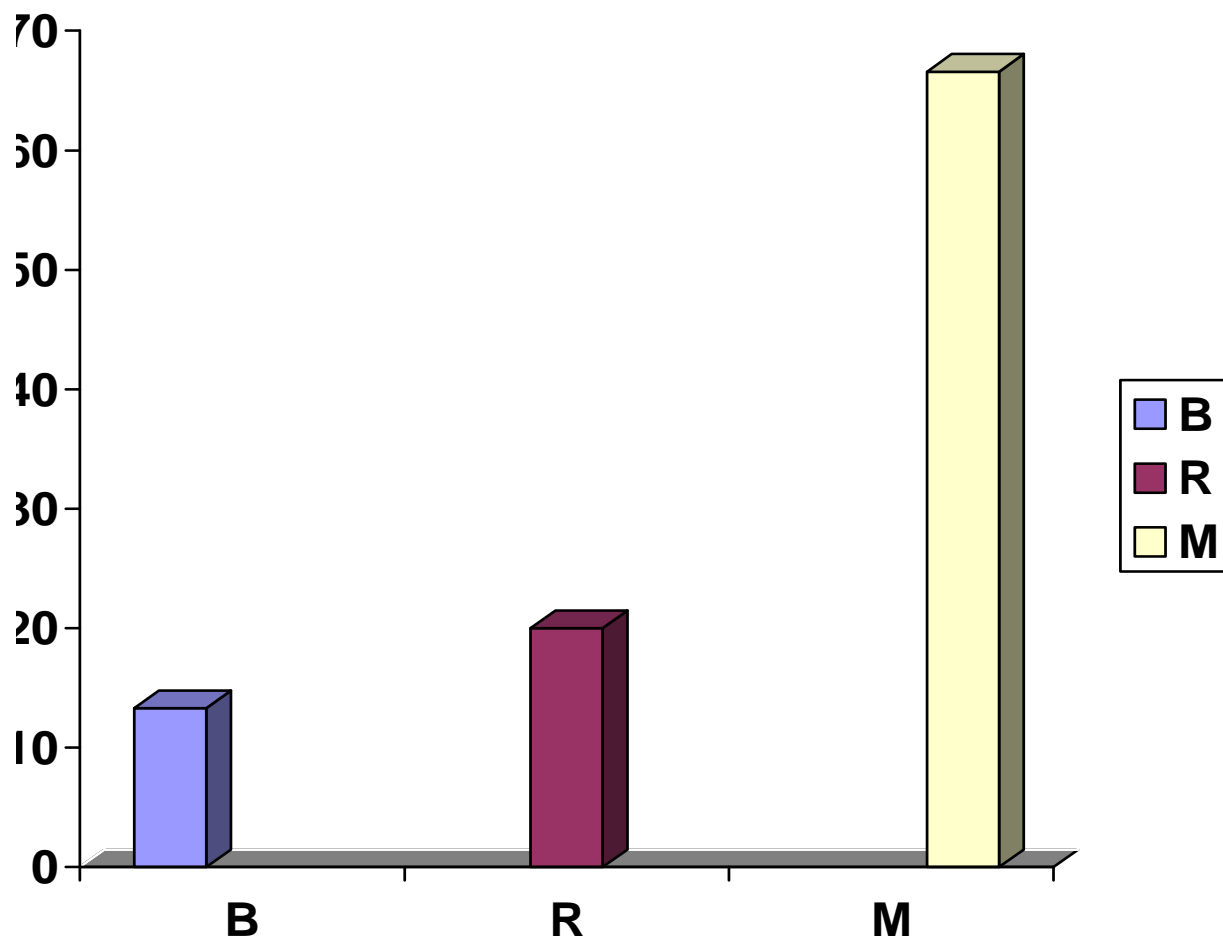
Anexo 7

Gráfico de los resultados inicial de la prueba pedagógica.



Anexo 9

Gráfica de comportamiento de los resultados inicial de los indicadores evaluados según la prueba pedagógica.



Anexo 10

Resultado de la encuesta final.

Total de encuestados: 15

ASPECTOS	FINAL					
	B	%	R	%	M	%
1	13	86,6	2	13,3	10	66,6
2	9	60,0	5	33,3	1	6,6
3	10	66,6	3	20,0	2	13,3

Anexo 11

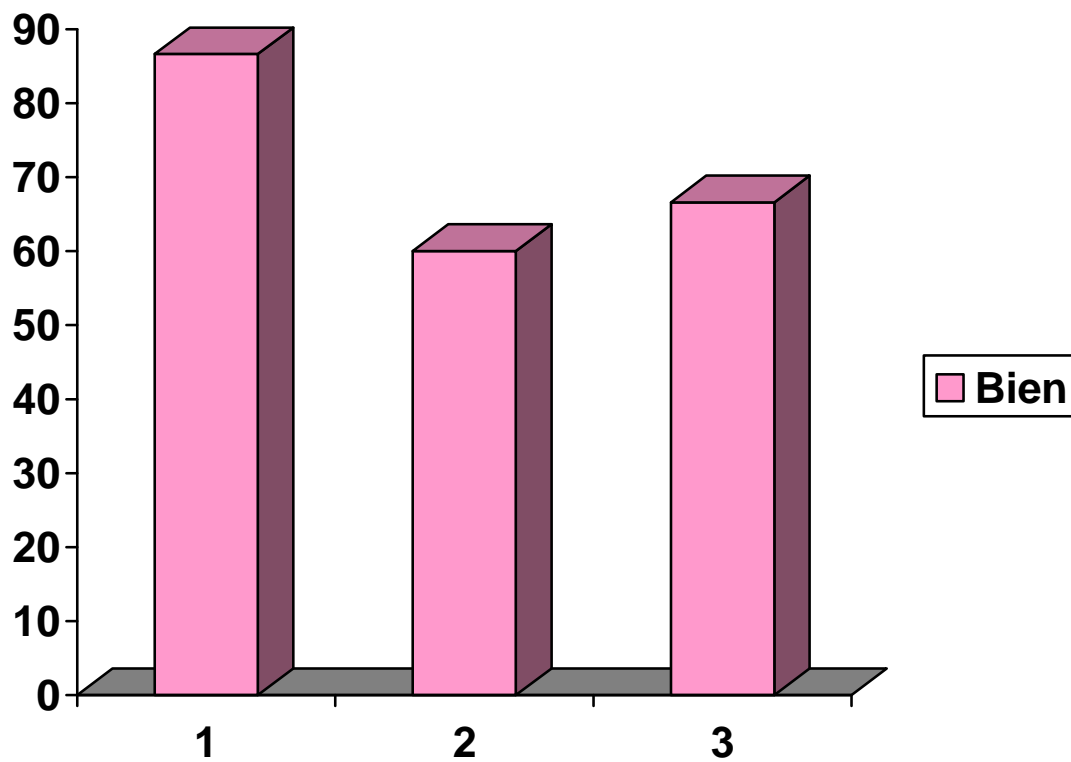
Comparación de los resultados inicial y final de la encuesta.

Total de encuestados: 15

ASPECTOS	INICIAL						FINAL					
	B	%	R	%	M	%	B	%	R	%	M	%
1	2	13,3	3	20,0	10	66,6	13	86,6	2	13,3	10	66,6
2	2	13,3	2	13,3	11	73,3	9	60,0	5	33,3	1	6,6
3	1	6,6	2	13,3	12	80,0	10	66,6	3	20,0	2	13,3

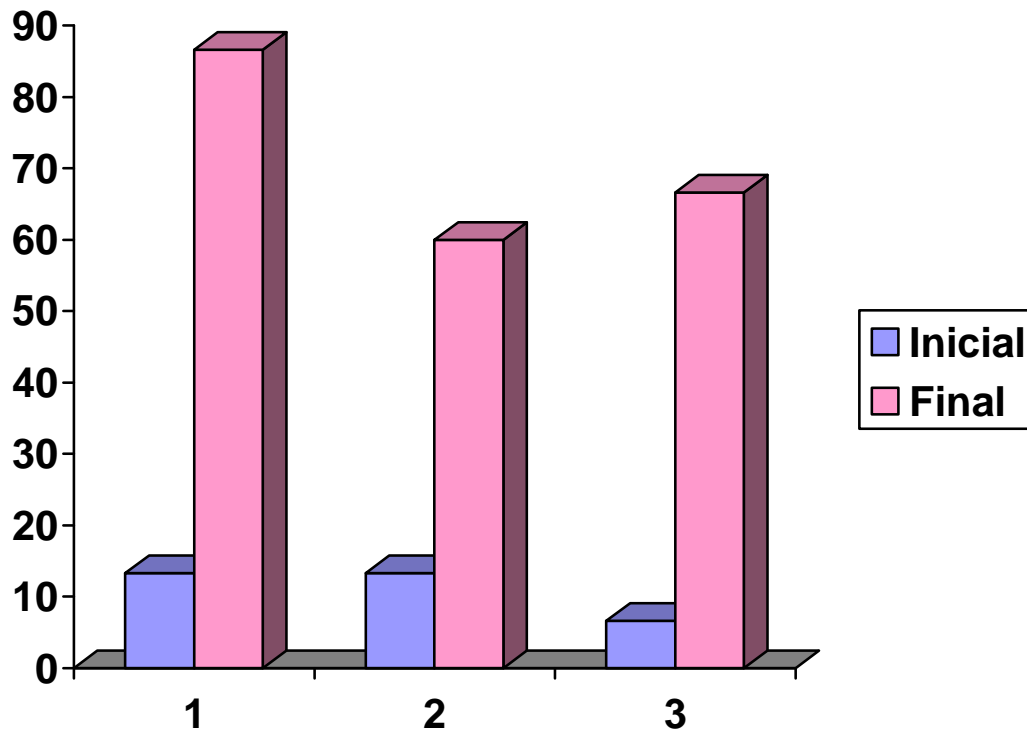
Anexo 12

Gráfico de los resultados de la encuesta final.



Anexo 13

Gráfico de los resultados de la encuesta inicial y final.



Anexo 14

Resultado de la entrevista final.

Total de entrevistados: 15

ASPECTOS	FINAL					
	B	%	R	%	M	%
1	8	53,3	5	33,3	2	13,3
2	11	73,3	2	13,3	2	13,3
3	9	60,0	4	26,6	2	13,3

Anexo 15

Prueba pedagógica final.

Objetivo: Constatar el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos que poseen los alumnos.

Cuestionario.

1. Para la estimación del peso de un niño entre 3 y 12 meses se utiliza la fórmula siguiente: $\text{peso (Kg)} = [\text{edad (meses)} + 11] : 2,2$. ¿Cuántas libras debe pesar un niño de 4 meses?
2. Una granja agropecuaria tiene 40 ha laborables, de ellas 20% están cultivadas, la mitad de las restantes se dedica al pasto y el 25% de las restantes están dedicadas a un organopónico. ¿Cuántas hectáreas están sin cultivar?
3. Un jardín de forma rectangular tiene un perímetro de 48 m que representan 20% más que el perímetro de la base de un edificio de forma rectangular que tiene 12 m de largo. Determina el ancho que tiene la base del edificio.

Anexo 16

Resultados de la prueba pedagógica final.

INDICADORES	Final					
	B	%	R	%	M	%
1	10	66,6	5	33,3	--	--
2	7	46,6	7	46,6	1	6,66
3	7	46,6	7	46,6	1	6,66
4	7	46,6	7	46,6	1	6,66
5	8	53,3	6	40,0	1	6,66
6	8	53,3	6	40,0	1	6,66
7	9	60,0	5	33,3	1	6,66
8	7	46,6	7	46,6	1	6,66
9	9	60,0	5	33,3	1	6,66

Anexo 17

Comparación de los resultados inicial y final de la prueba pedagógica.

INDICADORES	INICIO						FINAL					
	B	%	R	%	M	%	B	%	R	%	M	%
1	6	40,0	2	13,3	7	46,6	10	66,6	5	33,3	--	--
2	2	13,3	6	40,0	7	46,6	7	46,6	7	46,6	1	6,66
3	3	20,0	5	13,3	7	46,6	7	46,6	7	46,6	1	6,66
4	2	13,3	6	40,0	7	46,6	7	46,6	7	46,6	1	6,66
5	2	13,3	4	26,6	9	60,0	8	53,3	6	40,0	1	6,66
6	1	6,66	5	33,3	9	60,0	8	53,3	6	40,0	1	6,66
7	1	6,66	6	40,0	8	53,3	9	60,0	5	33,3	1	6,66
8	--	--	5	33,3	10	66,6	7	46,6	7	46,6	1	6,66
9	2	13,3	1	6,66	12	80,0	9	60,0	5	33,3	1	6,66

Anexo 19

Comportamiento de los resultados de los indicadores evaluados según la prueba pedagógica inicial y final.

No. Alumnos	TOTAL INICIO	TOTAL FINAL
1	R	B
2	M	B
3	M	R
4	M	M
5	R	B
6	B	B
7	M	R
8	M	R
9	M	R
10	M	B
11	B	B
12	R	B
13	M	B
14	M	R
15	M	B

Simbología:

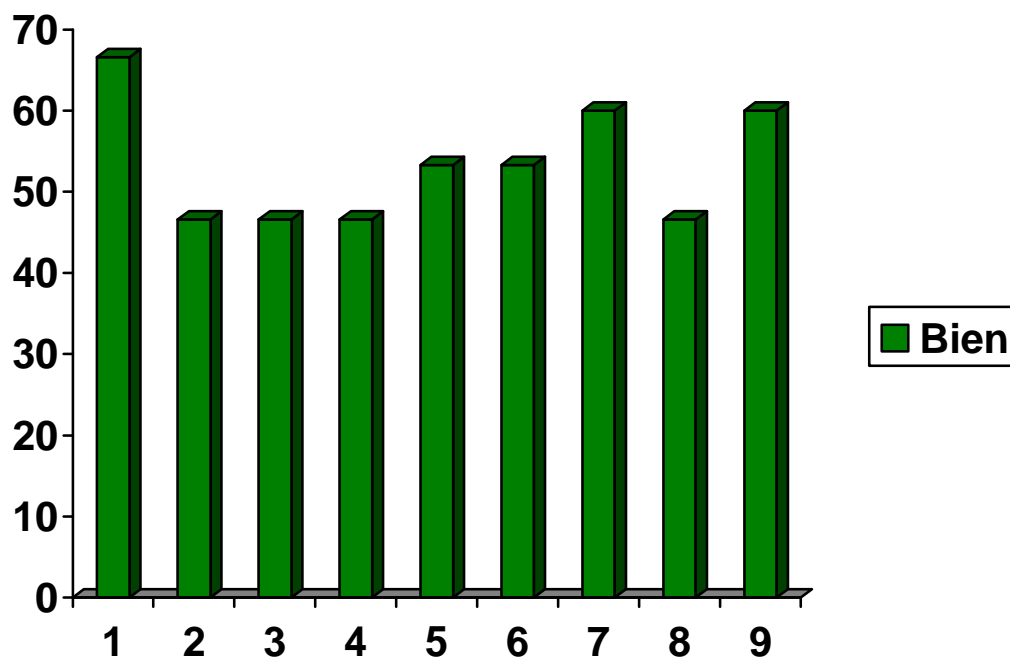
Avanzaron: a 12

Retrocedieron: r --

Se mantienen estables: e 3 de ellos dos estaban evaluados de B y uno de M.

Anexo 20

Gráfico de los resultados final de la prueba pedagógica.



Anexo 21

Gráfico de los resultados inicial y final de la prueba pedagógica.

