

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
PEDAGÓGICA
"FÉLIX VARELA" DE VILLA CLARA**



Sede Municipal Ranchuelo.

***Tesis en Opción del Título Académico de Máster en
Ciencias de La Educación.***

Mención en Educación Secundaria Básica

***SISTEMA DE EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN 8vo GRADO.***

AUTOR: Lic. Nancy Espinosa Cuéllar

TUTOR: MSC. Verania Cañizares Cuéllar

Esperanza, Ranchuelo, 2009

"Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución"

Pensamiento

“Enseñar todos los aspectos del pensamiento humano en cada problema, es llevar solidez científica, solemnidad artística y precisión”.

José Martí Pérez.

Agradecimientos

A nuestra Revolución por brindarme esta posibilidad. A mi tutora por su dedicación. A mi esposo e hijas por su dedicación, comprensión y su apoyo incondicional, a todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido en el desempeño de este trabajo.

Resumen

RESUMEN.

La tesis resume las ideas principales de la autora en la investigación en la cual se diseñó un sistema de ejercicios respondiendo a las necesidades de los estudiantes de 8vo grado de la Secundaria Básica (S.B) en el tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos.

Estudios realizados por otros investigadores del Ministerio de Educación indican la importancia de este contenido para la S.B quedando insuficiencias por resolver en los estudiantes.

Teniendo en cuenta la carencia de un sistema de ejercicios para 8vo grado, graduados por niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos en las bibliografías existentes y las insuficiencias de los estudiantes se propone: ¿Cómo contribuir a perfeccionar el tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos en 8vo grado?

Para solucionar la problemática se propone un sistema de ejercicios, que aparecen organizados teniendo en cuenta los niveles de desempeño, operaciones básicas de cálculo, operaciones combinadas y problemas aritméticos, con su aplicación se logró elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritméticos.

La factibilidad y novedad del sistema de ejercicios fue valorado por criterio de especialista y por tribunales en Pedagogía 2008, que son dignos de considerar.

Índice

	<i>Páginas</i>
Introducción.....	11
Capítulo 1: Consideraciones fundamentales acerca del tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos.	
1.1 * La formación de los conceptos matemáticos y la resolución de problemas.....	20
1.2 * Un acercamiento a los niveles de desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en 8vo Grado.....	28
1.3 * Línea directriz Planteo, formulación y resolución de problemas.....	30
1.4 * Raíces históricas de los problemas aritméticos.....	32
1.5 * Consideraciones acerca de los problemas aritméticos.....	36
Capítulo 2: Presentación del sistema de ejercicios para elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritméticos en el 8vo – 5 de la ESBU “Javier Calvo Formoso”	
2.1 * Determinación de necesidades para elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritméticos.....	43
2.2 * Concepción del sistema de ejercicios para elevar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje para la resolución de problemas aritméticos. Fundamentación.....	48
2.3 * Sistema de ejercicios.....	53
2.4 * Validación de la propuesta. Análisis de los resultados.....	69
Conclusiones.....	76
Recomendaciones.....	78
Bibliografía	
Referencia Bibliográfica	
Anexos	

Introducción

INTRODUCCIÓN

La historia de la ciencia brinda al hombre la posibilidad de conocer el origen y la formación de conceptos que la sustentan a partir de los hechos, las hipótesis y las teorías y leyes correspondientes, pero además de esto pueden contribuir a la valoración de la concepción científica del mundo y a la comprensión de un número de problemas básicos con los cuales se tropieza el maestro en el trabajo científico-pedagógico.

Actualmente se maneja con profesión la necesidad de perfeccionar los sistemas educativos, especialmente en América Latina, en esta región la elevación del nivel cultural de las grandes masas pudiera ayudar a solucionar algunos de sus problemas sociales y económicos más crecientes. Se señalan “algunas” debido a que los grandes problemas de atrasos tecnológicos, los altos índices de analfabetismo, las tasas elevadas de mortalidad infantil, los niveles de extrema pobreza, la dependencia económica, el abandono de la población y la corrupción administrativa, entre otros males, no se resuelven sin cambios políticos profundos. Es indiscutible que el perfeccionamiento de los sistemas educativos pueda convertir a la educación en un factor de desarrollo y una alternativa para que los pueblos alcancen niveles de vida.

La forma en que son renovados los conocimientos, la rapidez con que se hace obsoleto lo que se considera como verdad en un momento determinado, hace que los educadores no deban verse como receptores de grandes volúmenes de información, sino, más bien, como individuos capaces de aprender.

En el sistema educativo cubano, que permite oportunidades de instrucción y educación para todos, sin discriminación o diferencias, se realizan constantes transformaciones que posibilitan dar respuesta, no solo a las exigencias del socialismo en las circunstancias actuales, sino también a las del mundo cambiante y complejo del presente y del futuro inmediato.

La educación cubana no está exenta de las necesidades de estos cambios y a pesar de sus logros indiscutibles, que pueden exhibirse como modelo al mundo, requiere sin dudas de cierta readaptación.

Las transformaciones requeridas afectan, por supuesto, a la enseñanza media donde se forman las nuevas generaciones que enfrentaran las tareas que la sociedad demandará en un futuro cercano. Un papel importante lo juegan las Secundarias Básicas (S.B) donde se preparan los educandos con una cultura general integral.

El doctor Paúl Torres, especialista cubano, ha realizado una amplia valoración acerca del desarrollo de la enseñanza de la Matemática en Cuba, Torres (2000) plantea... ¿Cómo puede lograrse un aprendizaje desarrollador en la enseñanza de la Matemática?... De acuerdo con lo que ha venido reflexionando no puede faltar en ella el trabajo sistemático con problemas, pues sin él, la aplicación no podrá ser activa ni creadora.

La Matemática es una ciencia dinámica de una larga historia que necesita de la sociedad y también la nutre al expresar o describir relaciones que en ella se dan, esto unido al cambio producido en los últimos años producto de la informática hace que el desarrollo de la misma sea sustentado sobre la base del cálculo y del razonamiento.

Los conocimientos matemáticos surgen de necesidades prácticas del hombre, mediante un largo proceso de abstracción y son aplicados luego para dar soluciones a nuevas situaciones, de ahí que la vía del pensamiento matemático se eleva de lo concreto a lo abstracto y de éste nuevamente a lo concreto, en total correspondencia con la vía dialéctica del conocimiento.

Dentro de la Matemática, la aritmética está presente desde la enseñanza preescolar hasta la educación superior e incluso en cursos de postgrado; esta disciplina es una de las que más contribuye a la formación integral de los educandos, favorece al desarrollo de hábitos y habilidades, cualidades de la personalidad, así como al lenguaje y el pensamiento lógico.

La escuela Secundaria Básica (S.B) tiene como fin la formación integral básica del adolescente cubano, que promueve una cultura general e integral, que le permite estar plenamente identificado con su nacionalidad, conocer y entender su pasado, enfrentar su vida presente y su preparación futura, adoptando conscientemente

una opción de vida socialista, que garantice la defensa de las conquistas sociales alcanzadas y la continuidad de la obra de la Revolución, expresado en sus formas de sentir, de pensar y de actuar aspecto que podemos lograr con el tratamiento de los problemas aritméticos.

En el decursar de los años de trabajo en la enseñanza media, a través de las pruebas pedagógicas, encuestas y entrevistas a docentes de experiencia en la asignatura de matemática (ANEXO No. 1), se ha detectado que existen insuficiencias por parte de los estudiantes al resolver problemas aritméticos, estas dificultades o insuficiencias están dadas de la siguiente forma:

- estudiantes que no son capaces de reconocer la operación aritmética indicada.
- estudiantes que no son capaces de realizar las operaciones combinadas.
- estudiantes que no son capaces de seleccionar en un texto la vía de solución adecuada en un problema aritmético.

Teniendo en cuenta cada uno de estos aspectos se destaca que los estudiantes presentan insuficiencias en el tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos. Actualmente al aplicar un diagnóstico o prueba pedagógica a los estudiantes, las actividades que se proponen tienen en cuenta los niveles de desempeño. **Nivel I** Ejercicios formales, eminentemente reproductivos **Nivel II** Situaciones problemáticas que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios **Nivel III** Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los estudiantes.

En el aula hay estudiantes que realizan ejercicios del 3er nivel sin llegar a solucionar ejercicios del 1ro y/o 2do nivel, otros realizan los de 2do nivel sin poder resolver los del 1ro y/o 3er nivel, otros solamente son capaces de resolver los de 1er nivel y la aspiración es que sean capaces de transitar por los tres niveles de desempeño para así lograr una cultura general integral en correspondencia con las aspiraciones del Estado Revolucionario Cubano.

Si se realiza una comparación entre el estado deseado y el actual existe una contradicción: los estudiantes no son capaces de transitar por los niveles de

desempeño al resolver problemas aritméticos por lo que es necesario elaborar un sistema de ejercicios que dé solución a eliminar dicha contradicción.

Al realizar el análisis de las necesidades teniendo en cuenta la importancia que requiere su solución, en los resultados de Entrenamiento Metodológico, visitas especializadas, inspecciones, ha quedado reflejada la necesidad de perfeccionar el tránsito por los niveles de desempeño al resolver problemas aritméticos por los estudiantes, se considera como una situación problemática que no aparece reflejada en textos, informes de investigación ni experiencias pedagógicas. No obstante los especialistas en la asignatura de matemática consideran de vital importancia elaborar un sistema de ejercicios tomando como referencia la situación problemática planteada transitando por los niveles de desempeño.

La temática ha sido abordada por diferentes investigadores en los que se pone de manifiesto que no han quedado resueltas aún las insuficiencias antes planteadas.

Múltiples son las investigaciones que se han realizado al respecto, entre las que se destacan: TD- ISP “Félix Varela”: Arnaldo de la Caridad Días Gómez (2003), TD- ISP “Félix Varela”: Héctor R. Rivero Pérez (2002), TD- ISP “Fran País”: Santiago de Cuba. Maribel Torres Vicente (2002),

Textos consultados: Torres P. La enseñanza de La Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI. Logros y retos. (ISPEJV). Labarrete Sarduy, Alberto F: Bases psicopedagógica de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Rizo Cabrerías Celia y Campistrous Pérez Luis. Algunas técnicas de resolución de problemas aritméticos. Pedagogía 99. Aprender a resolver problemas aritméticos.

Al tomar en consideración lo planteando la autora reconoce que el **problema científico** se centra en: ¿Cómo contribuir a perfeccionar el tránsito por los niveles de desempeño para elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes del 8vo grado?

En correspondencia con el problema científico.

Objeto de estudio: El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en 8vo grado.

Campo de estudio: El tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos.

Objetivo de Investigación: Proponer un sistema de ejercicios que favorezca el tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos por estudiantes de 8vo grado.

Se han propuesto las siguientes preguntas científicas.

1. ¿Qué fundamentos teóricos- metodológicos contribuyen al mejoramiento del problema planteado?
2. ¿Cuál es el estado actual de los estudiantes al transitar por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos de 8vo grado en la ESBU: Javier Calvo Formoso?
3. ¿Qué debe caracterizar la propuesta de ejercicios para dar solución al problema propuesto?
4. ¿Cómo validar el sistema de ejercicios propuestos?

Para dar respuestas a las preguntas científicas proponemos las siguientes:

Tarea de Investigación:

1- Estudio y valoración de los fundamentos teóricos - metodológicos que contribuyan al mejoramiento del tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos.

2- Diagnóstico de las carencias que poseen los estudiantes del 8vo 5 - A de la ESBU: Javier Calvo Formoso al transitar por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos.

3- Elaboración de un sistema de ejercicios para dar solución al problema propuesto

4- Validación de la propuesta de ejercicios

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Métodos Teóricos con el fin de revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación observables directamente, utilizado en el desarrollo y estructuración de la propuesta teórica para dar solución a la problemática científica y en el desarrollo de la teoría científica permitiendo la obtención y conocimientos de los hechos fundamentales que caracterizan al problema.

Analítico – sintético: Fue utilizado en el estudio teórico para proponer el sistema de ejercicios.

Histórico - lógico: Se utilizó para explicar el desarrollo de la teoría sistemática, así como su aplicación en el proceso de enseñanza- aprendizaje para el logro de las relaciones interdisciplinarias en el área de las matemáticas. Permitió, además, conformar las sugerencias metodológico propuestas a partir del procesamiento y análisis de la información acopiada.

Inducción – deducción: Se utilizó para establecer relaciones interdisciplinarias en el área de las matemáticas propiciando el reconocimiento de las posibilidades de utilización de la propuesta.

Métodos empíricos: para obtener información primaria y directa acerca del objeto de investigación.

Entrevista: Se utilizó durante la recopilación de información para describir el estado actual del problema, se aplicó a los profesores graduados de la especialidad de matemática para conocer sus criterios al respecto.

Análisis de documentos: Posibilitó constatar los documentos normativos, para determinar en qué medida propician al profesor general integral su preparación para elaborar ejercicios que propicien una enseñanza- aprendizaje desarrolladora.

Método experimento: Su aplicación permitió tener seguridad en la efectividad de la propuesta para defenderla con datos reales en la aplicación del pre - experimento.

Pre – experimento: Se utilizó para diagnosticar el resultado del aprendizaje de los estudiantes y permitió conocer la factibilidad y efectividad de la propuesta.

Observación: Se utilizó para obtener información y comprobar si los estudiantes son capaces de transitar por los niveles de desempeño en la resolución de problemas aritméticos.

Encuesta: Consistió en un cuestionario de preguntas que se aplica a escala masiva a personal seleccionado para obtener información directa. Se aplicó a los 15 estudiantes del 8vo 5 - A.

Evaluadores externos: Permitió validar la propuesta de ejercicios y poder proyectar las transformaciones que se consideran oportunas.

Métodos del nivel matemático estadístico

Porcentual matemático: Se empleó para facilitar el análisis de los datos, obtener inferencias estadísticas sobre las regularidades detectadas en el diagnóstico y valorar los resultados de los métodos empleados.

Para desarrollar esta investigación se concibió como **población** 30 estudiantes de 8vo grado y como **muestra** intencional no probabilística 15 estudiantes del 8vo 5 - A.

Novedad científica: radica en la propuesta de un sistema de ejercicios que transita por los niveles de desempeño en la resolución de problemas aritméticos para sistematizar en el dominio de los números fraccionario y ampliar las posibilidades para el trabajo con los números racionales.

Variables

Independiente: Sistema de ejercicios para elevar la eficiencia en el tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos.

Dependiente: Tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos.

El informe de investigación quedó estructurado en introducción y dos capítulos. La introducción recoge los antecedentes del tema, la importancia del mismo, el

diseño teórico metodológico, la novedad científica. El capítulo 1 aborda los fundamentos generales en los que se sustenta el desarrollo de la resolución de problemas aritméticos, metodología para la resolución de problemas aritméticos y su tránsito por niveles de desempeño, el transcurso de la línea directriz planteo, formulación y resolución de problemas. El capítulo 2 aborda la determinación de necesidades en la resolución de problemas aritméticos, la concepción del sistema de ejercicios para la resolución de problemas aritméticos, la validación de la propuesta y análisis de los resultados. La misma contempla conclusiones, recomendaciones, bibliografía, referencia bibliográfica y anexos.

Capítulo 1

CAPÍTULO 1

CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES ACERCA DEL TRÁNSITO POR LOS NIVELES DE DESEMPEÑO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS.

1.1 * La formación de los conceptos matemáticos y la resolución de problemas.

En trabajos recientes de especialistas cubanos como: los doctores José Zilberstein y Margarita Silvestre, se aborda el tema de la formación de conceptos en relación con el aprendizaje desarrollador.

Es común que “en el proceso de aprendizaje se produzca la formación del concepto a partir del despliegue de un conjunto de objetos, de hechos, de datos, con el propósito de que los escolares los analicen, clasifiquen como tener en cuenta características comunes y arriben a una generalización que exprese un determinado concepto... (1)

En torno a la relación entre la formación de conceptos y la resolución de problemas, ha sido tratado por diferentes autores “La búsqueda por los escolares de ejemplos prácticos, concretos y (singular) en los que se manifiesta lo esencial y lo universal en general podría ser combinado con la presentación de situaciones problémicas y problemas.” (2)

Según el doctor español Juan Antonio García Cruz, el hecho de poner el enfoque en la resolución de problemas puede interpretarse de diversas maneras: enseñar para resolver problemas, enseñar sobre la resolución de problemas y enseñar vías en la resolución de problemas.

Por otra parte el Dr. Alberto Labarrere señala... Las situaciones experimentales creadas por C L Hall, J. Piaget, S L Vigotski, J Brumer por solo mencionar algunos “la adquisición de conceptos tiene entre las líneas que trazan sus postulados, la de poner en los sujetos ante tareas que son verdaderos problemas”. (3)

La primera interpretación se refiere a la proposición de más problemas a los estudiantes, emplear aplicaciones de los problemas a la vida diaria y a las vivencias, la segunda a enseñar las matemáticas a través de problemas, la tercera

a la enseñanza de estrategias para que los estudiantes puedan resolver problemas.

El concepto de problema es comúnmente confundido con el de tarea docente. Una tarea docente puede constituir o no un problema para un estudiante en un momento determinado. Muchos autores coinciden en la idea de que el problema se caracteriza porque exige esfuerzo, pone en juego las competencias cognitivas, es una tarea que no puede ser resuelta de forma fácil, inmediata por el estudiante. George Polya, considerado el descubridor de la humanística moderna, en su obra *Mathematical Discovery* de 1961 dio la definición: tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero alcanzable de forma inmediata.

Otra definición similar es, problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrentan un individuo o un grupo de individuos, que requiere solución, para la cual no vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma (Krulik y Rudnik) 1980. El doctor español Juan Ignacio Pozo Mucio (1994) asume como problema, la situación que un individuo o un grupo de individuos quiere resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido o directo que se lleva a la solución.

Los doctores cubanos L Campistrous y C Rrzo también aportaron una definición “Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación.”(4)

La enseñanza de la resolución de problemas ante el mencionado autor George Polya, que en 1945 publica **How to solve it**, en el cual establece cuatro etapas o fases para la solución de un problema: primero comprender el problema, segundo concebir un plan, tercero ejecución del plan, cuarto visión retrospectiva.

El trabajo inicial de Polya ha sido trabajado y enriquecido por autores posteriores; entre los cuales se encuentran especialistas cubanos relacionados con la Didáctica de la Matemática (Labarrere, Ballester, Campistrous, Rizo y otros).

Esta introducción de los pasos para resolver problemas está en correspondencia con los componentes funcionales de la actividad: orientación, ejecución y control. Estos reafirman la idea planteada de que la resolución de problemas es un conjunto de actividad.

Laberrere ofrece un esquema de la macroestructura de la solución (Término debido a Fridman). Plantea que a partir del problema lo primero que se hace es una valoración del mismo ¿Qué?, ¿Para qué? Me gusta o no, etc. Esta valoración no es siempre explícita y consciente. El problema es asumido con mayor o menor entusiasmo.

Según Labarrere se plantean los cuatro pasos siguientes:

- 1- Análisis del enunciado.
- 2- Determinación de la vía de solución.
- 3- Ejecución de la vía de solución.
- 4- Control y valoración del proceso y el resultado.

En el primer paso (análisis) se lee detenidamente el problema, se determinan los elementos con que se cuenta, se determina posibles caminos a seguir y se asume un objetivo, este paso está relacionado con los llamados procedimientos de análisis.

En el segundo paso (determinación de la vía de solución) se tienen en cuenta los métodos de procedimientos que pudieran aplicarse para resolver el problema si los conocidos no resultan aplicables, entonces es necesario elaborar el procedimiento adecuado, Esto conduce a una zona o etapa de búsqueda.

En el tercer paso (ejecución de la vía de solución) se aplica la estrategia trazada se ejecutan las operaciones previstas, y se arriba a la solución.

En el cuarto paso (control y valoración del proceso y del resultado) se valora si la vía seguida para solucionar el problema es correcta y si la respuesta es lógica, si se corresponde con las condiciones del problema.

Por último, sin que se consideren un proceso de la macroestructura propiamente dicha, se debe realizar perspectiva del problema. Se aprovecharon sus potencialidades para formular nuevos problemas realizando cambios en las

condiciones del problema inicial, planteando condiciones más generales, cambiando datos, etc.

Después de esta visión general de la macroestructura de solución, se precisan algunos aspectos relacionados con los procedimientos de análisis y de comprobación.

Estos procedimientos han sido explicados por el doctor Labarrere y por los doctores Rizo y Campistrous que utilizan el término: “Técnicas”.

Entre los procedimientos de análisis se encuentran: el análisis semántico (lectura analítica), la meditación y la reformulación.

El análisis semántico se refiere al análisis de las palabras que conforman el texto del problema, su significado, y permite esclarecer los datos e incógnitas, el problema debe leerse detenidamente, de modo que pueda comprenderse la situación que se plantea en el mismo.

La modelación permite representar mediante un esquema o gráfico la situación a la que se refiere el problema.

La reformulación del problema es según Labarrere, el principal mecanismo para resolver un problema. Con la reformulación se trata de hacer transformaciones en el problema, expresarlo de otro modo, más comprensible, tratar de ver las condiciones de una forma diferente, expresarlos con otras palabras, si estas acciones no bastan se trata de formular y resolver un nuevo problema más sencillo que el inicial.

La solución del problema por otra vía presupone el paso de una vía de solución a otra, comprobar si se obtiene o no el mismo resultado. Por ejemplo muchos problemas matemáticos pueden ser resueltos algebricamente y por vía aritmética.

La estimación de la posible respuesta a obtener consiste en que a partir del análisis previo de las condiciones del problema se pronostica en que zona o intervalo debe encontrarse el valor de la respuesta, entre que límite debe encontrarse.

La importancia de la enseñanza mediante problemas ha sido resaltada por el Dr. Paúl Torres quien hizo un análisis exhaustivo de las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática y su impacto en nuestro país (2000) el expresó: “La

enseñanza de la Matemática a partir de la resolución de problemas es algo que ha sido sistemáticamente recomendado en la literatura especializada, especialmente en los últimos años” (5)

1.1.1 * Consideraciones acerca de la formación de los conceptos matemáticos y la resolución de problema.

El problema filosófico fundamental de la matemática está dado por la relación del saber matemático (conceptos, métodos, sistema de acciones, teorías, etc.) con la realidad objetiva.

Surgen los conceptos matemáticos como reflejo de los aspectos de la realidad objetiva o tiene una existencia previa, independiente a la realidad. Aquí hallamos nuevamente la posibilidad de asumir la posición idealista o materialista.

Esta discusión se manifiesta desde la antigüedad. Muy elocuente en este sentido es la expresión de los pitagóricos: “Las cosas existen a través de la imitación de los números destacando el carácter primario del concepto matemático”. (6)

Un desarrollo consecuente de esta concepción idealista se encuentra en la obra de Platón quien consideró los números y figuras geométricas con existencia ontológica. Planteaba la existencia de un mundo de formas e ideas, invariables e invisibles, acerca de las cuales es posible adquirir conocimiento. Sostenía que las cosas que son visibles y palpables se copian de las formas estudiadas en matemática y filosofía.

Por tanto, el razonamiento abstracto de esa disciplina proporciona un conocimiento verdadero, mientras la percepción facilita vagas e inconscientemente la apropiación del conocimientos matemático.

El análisis dialéctico que tiene la relación entre la educación y el progreso social fue considerado por José Martí Pérez al establecer el nexo necesario entre ciencias y letras cuando planteó: “... enseñar todos los aspectos del pensamiento humano en cada problema, y no un solo aspecto, en llevar solidez científica, solemnidad artística”. (7)

Se deriva de esta reflexión la necesidad de enseñar además del sistema de saber conceptual propio de la asignatura que se imparte, de tales conocimientos, lo maravilloso del pensamiento humano que ha podido descifrar tales misterios y

reconocer la majestuosidad del universo, su armonía, perfección y unidad que cautiva al hombre.

La organización del proceso docente educativo, permite el desarrollo de los intereses cognitivos, el amor hacia la solución de tareas, la disciplina y la autoexigencia. La relación cercana ciencia-vida y dentro de ellas la solución de tareas de diversos tipos con una estructura organizativa lógica dada, permite construir el adecuado desarrollo de todos los procesos cognitivos, así como la restante esfera de la personalidad.

La actividad psíquica con la cual el sujeto refleja la relación que establece con la realidad de acuerdo con sus necesidades, es lo que constituye la actividad afectiva de la personalidad (H. Brito 1987). Este recoge aspectos relativos a la esfera motivacional, así como a las formas de expresión subjetivas en las vivencias efectivas.

Según el Dr. A. Labarrere resulta necesario contemplar “la solución de problemas no solo como una actividad cuya enseñanza posibilita a los estudiantes a enfrentarse a los problemas en la escuela y la vida fuera de ella; sino también como una vía de alcanzar niveles altos en su desarrollo intelectual en las formas del pensamiento y en su disposición general para investigar y comprender fenómenos de la realidad” (8).

La resolución de ejercicios y problemas es una vía fundamental para realizar la enseñanza de la matemática por lo que es necesario explotar las posibilidades que estos brindan para contribuir al mantenimiento y desarrollo de habilidades y hábitos.

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

La importancia de los problemas está dada por las funciones que estos desempeñan en la enseñanza de la matemática, y que se encuentran en estrecha relación con los campos de objetivos de la enseñanza de esta disciplina.

Los problemas, como caso particular de los ejercicios cumplen las funciones instructivas, educativas, desarrolladora y de control.

Función instructiva: Está dirigida a la formación en el estudiante del sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos que se correspondan

con su etapa de desarrollo. A través de los problemas deben ser fijados conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos.

Función desarrolladora: Está encaminada a fomentar el pensamiento de los estudiantes (formación del pensamiento científico y teórico) y a dotarlo de métodos efectivos de actividad intelectual, su contribución a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, lo cual se realiza cuando el estudiante analiza distintas vías de solución de un ejercicio.

Función educativa: Está orientada a la formación de la concepción científica del mundo en los estudiantes, también esta encaminada al desarrollo de los intereses cognitivos y cualidades de la personalidad.

Función control: Se orienta a determinar el nivel de cumplimiento de las tres funciones anteriores o sea, la instrucción y educación de los estudiantes.

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

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

El análisis de los programas de la asignatura en las últimas tres décadas evidencia que las orientaciones metodológicas de autores alemanes (1975-1984) ofrecen una amplia visión al profesor sobre los conocimientos y la descripción del tratamiento metodológico de las clases de cada punto esencial. En las orientaciones metodológicas aparecen de forma implícita las habilidades específicas a desarrollar.

Las orientaciones metodológicas complementarias que constituyeron una etapa del perfeccionamiento dirigidas a introducir simplificaciones a los programas anteriores aportaron la definición de ideas rectoras por capítulos o unidades

temáticas con las exigencias a lograr en los estudiantes. No obstante, en ellas no se logra suficiente precisión de cual es la habilidad fundamental y se describen las habilidades matemáticas con un carácter muy específico.

En los programas actuales se logra una definición de las habilidades más generales que están presentes en el contenido de toda la Matemática escolar y se plantea como objetivo fundamental garantizar su desarrollo. Además se mantiene la concepción de las ideas rectoras y exigencias de la unidad lo que se caracteriza en los tipos de ejercicios que deben resolver los estudiantes.

Como se observa, el perfeccionamiento continuo de los programas se ha ido encaminando a enriquecer el papel de las habilidades en el contenido de la enseñanza de la Matemáticas.

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

En los objetivos básicos del Programa Director de la Matemática se expresan un conjunto de habilidades matemáticas que sintetizan el centro de atención de la formación matemática a las que tienen que responder las disciplinas del plan de estudio. Este programa hace explícita la exigencia de no convertir la resolución de problemas en la realización de ejercicios rutinarios y que los estudiantes deben aprender a razonar a partir de datos y situaciones intra y extramatemáticas.

“Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido, es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, es preparar al hombre para la vida” (9)

En la ética martiana se encuentra el germen de lo que hoy, se concibe como formación patriótica militar e internacionalista impostergable en la formación de las

futuras generaciones, pues Martí enseñó en su proyecto social, a luchar por el mejoramiento humano, transformando para el bien de la humanidad y como expresara Nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz: “Podemos construir un mundo mejor”. (10)

Teniendo en cuenta las ideas martianas y fidelistas se ha propuesto: Contribuir a solucionar el problema científico mediante la elaboración de un sistema de ejercicios relacionado con la resolución de problemas aritméticos precisando el tránsito por los niveles de desempeño sobre la base de la sistematización teórica y práctica.

Teniendo en cuenta que en los textos, tesis y documentos consultados no aparecen los ejercicios graduados consecutivamente por niveles de desempeño y se le dificulta a los estudiantes reconocer el ejercicio de cada nivel con un orden lógico, se elaborará un sistema de ejercicios que propicie a los mismos el mejoramiento de la práctica pedagógica contextualizada y el cumplimiento de la política educacional cubana.

Al elaborar la propuesta de solución al problema, se tratara como ejercicio de 1er nivel aquellos donde el estudiante reconozca las operaciones básicas a realizar, 2do nivel operaciones combinadas, 3er nivel problemas aritméticos relacionados con el acontecer nacional e internacional y la vida cotidiana.

En este momento existen condiciones de resolver el problema científico propuesto y demostrar sus posibilidades de aplicación al trabajar con los estudiantes el tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos en las clases de consolidación de Matemática.

1.2 * Un acercamiento a los niveles de desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en 8vo Grado.

El desempeño está determinado por el uso que del conocimiento hace cada persona. Al hablar del desempeño no se pueden separar, los factores cognitivos de los afectivos y volitivos, especialmente si se tiene en cuenta el impacto de la teoría en la práctica educativa. En este caso se refiere a dos aspectos íntimamente relacionados, el grupo de complejidad con que se quiere medir este

desempeño cognitivo y la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzado en una asignatura determinada.

Se han considerado tres niveles de desempeño cognitivo vinculados con la magnitud y peculiaridad de los logros del aprendizaje alcanzado por el estudiantes en las diferentes asignaturas del currículo escolar.

Se define el **Nivel I**: Como la capacidad de los estudiantes para utilizar las operaciones de carácter instrumental básico de una asignatura dada, para ello debe de conocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que se sustenta esta.

En Matemática el **Nivel I**: Se caracteriza por preguntas que tienen un marcado carácter reproductivo, pueden ser contestadas utilizando procesos de tipo algorítmico y/o la aplicación de relaciones o conceptos de una forma directa e inmediata.

Este nivel en el cálculo matemático se pone de manifiesto cuando el estudiante es capaz de resolver las operaciones aritméticas fundamentales de forma independiente.

Ejemplo:

El resultado de calcular $-18,5 + 4,2$ es:

- 1) ___ $-14,7$ 2) ___ $14,3$ 3) ___ $14,7$ 4) ___ $-14,3$

El **Nivel II**: Se define como la capacidad del estudiante de establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación práctica planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

En Matemática el **Nivel II**: Exige preguntas que requieren la utilización de procesos del pensamiento más complejos en las que se hace necesaria una elaboración intermedia o una inferencia para completar la exigencia.

El **Nivel II** en el cálculo: se aprecia cuando el estudiante es capaz de resolver operaciones combinadas.

Ejemplo:

El resultado de calcular:

$$24 - 16 \div (-2)^3 + \frac{1}{5} - 0,2 \text{ es:}$$

- a) ___ 26 b) ___ 1 c) ___ 21,4 d) ___ 22,05

El **Nivel III**: Es definido por la capacidad del estudiante para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problémica, identificar componentes e interrelaciones, establecer la estrategia de solución, fundamentar o justificar lo realizado.

En Matemática este **Nivel III**: Requiere preguntas que demandan la producción de información con elementos creativos, sobrepasando las exigencias mínimas del trabajo en la práctica escolar. Es la resolución de problemas.

Nivel III en el cálculo: Cuando el estudiante es capaz de resolver problemas aritméticos

Ejemplo:

En un grupo de 30 estudiantes el 40 % opta por carreras pedagógicas, la mitad de los restantes por Pre Universitario y el resto por carreras técnicas. De los 30 estudiantes estudiarán carreras técnicas.

- a) ___ 12 b) ___ 9 c) ___ 3 d) ___ Ninguno

Para lograr este **III Nivel** de desempeño según Celia Rizo y Luís Campestrous, 1996 se deberá tener presente a qué se llama problema: “Toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo”. (11)

1.3 * Línea directriz Planteo, formulación y resolución de problemas.

La línea directriz planteo, formulación y resolución de problemas retoma aspectos positivos de la directriz “Matematizar problemas extramatemáticos” y le incorpora nuevos elementos en correspondencia con un enfoque socio cultural, que pretende dar realce a la búsqueda de problemas y su formulación como una fase previa a su resolución. Los problemas se presentan como punto de partida ante los nuevos conocimientos y no solo como ejercicios de particular importancia para la fijación de estos

Los objetivos y contenido por unidades:

7mo grado constituye una etapa de tránsito desde La Educación Primaria y de adaptación al nivel de Secundaria Básica. Su programa se concentra en el proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas. El nivel de complejidad superior se lo imprimen los enfoques y métodos de la asignatura en su conjunto.

Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de los problemas del grado deben circunscribirse al procesamiento aritmético con números naturales y fraccionarios (concepto, orden y operaciones), hasta el nivel del tanto por ciento, la resolución de ecuaciones lineales de la forma $a x = b$ ($a \neq 0$) y $ax + b = c$ ($a \neq 0$, $c > b$). Ellos deben incluir el trabajo con relaciones de posición y magnitudes en las figuras planas fundamentales (segmento, ángulo, triángulo, paralelogramo, trapecio y trapecoide), así como las propiedades fundamentales.

8vo grado constituye la etapa de la Secundaria Básica donde los estudiantes comienzan el estudio de nuevos contenidos Matemáticos. Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de problemas a tratar en el grado deben circunscribirse al procesamiento aritmético con números racionales hasta el nivel de tanto por ciento, la resolución de ecuaciones lineales que se reducen a la forma $a x = b$ ($a \neq 0$) y de sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, y el trabajo con relaciones de posición y magnitudes en figuras planas.

9no grado constituye la etapa de la Secundaria Básica donde los estudiantes consolidan y sistematizan los nuevos contenidos matemáticos adquiridos en el nivel.

Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de problemas a tratar en el grado deben circunscribirse al procesamiento aritmético con números racionales hasta el nivel de tanto por ciento, la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, y el trabajo con relaciones de posición y magnitudes en las figuras y cuerpos geométricos estudiados.

Esta línea directriz puede identificar a través de los problemas prácticos, a partir de los cuales se presentan y tratan los contenidos del grado, los cuales están

concretados en la obra económica, política y social de la Revolución expresada en:

- ✓ La comparación con los indicadores del período prerrevolucionario y entre el período especial y la etapa anterior a él.
- ✓ Los daños económicos y sociales provocados por el bloqueo y otros hechos revelados en la “Demanda del pueblo de Cuba al gobierno de los Estados Unidos por daños humanos”, así como en pronunciamiento de la Revolución Cubana en denuncia por acciones bélicas y de dominación política y económicas hacia países del Tercer Mundo.
- ✓ Datos de los principales indicadores económicos y sociales internacionales.
- ✓ Datos sobre el ahorro de energía y el estudio de fenómenos naturales, como los referidos a la aplicación consecuente del PAEME.
- ✓ Datos sobre el crecimiento demográfico mundial, el comportamiento de plagas y enfermedades, etc.

1.4 * Raíces históricas de los problemas aritméticos.

La enseñanza de la Matemática posee una larga historia, desde tiempos remotos se le considera como una asignatura necesaria para la preparación de las nuevas generaciones, básicamente para contribuir al desarrollo del pensamiento. Así es como Platón exigía el conocimiento de la Geometría como requisito para ingresar en la Academia, no porque fueran a utilizar los conocimientos geométricos, sino porque consideraba que la geometría era indispensable para la formación del pensamiento de un filósofo.

En el mismo sentido, algunos historiadores han señalado que los **Elementos de Euclides** estaban destinados a servir de texto en la preparación de filósofos y que esa es la razón por la cual su organización destaca básicamente la estructura deductiva de la Geometría; según estos autores la elaboración durante cientos de años de manuales escolares al estilo de los Elementos de Euclides constituye un error no sólo pedagógico sino histórico.

Esta situación se mantuvo cuando las disciplinas matemáticas formaron parte de las siete artes liberales en la época medieval y continúa en la escuela moderna en

la que entre los objetivos de la Matemática aparece en primer lugar el desarrollo del pensamiento lógico.

Dado este objetivo central, se entiende el papel especial que han desempeñado los problemas en la clase de Matemática ya que se comprende la resolución de problemas como una de las actividades básicas del pensamiento. Este peso de la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática puede seguirse hasta los primeros documentos matemáticos que se conservan, ya que algunos autores consideran que los problemas contenidos en las tablillas mesopotámicas y los papiros egipcios son problemas escolares. Esta conclusión se avala a partir del análisis de algunos de esos problemas; en efecto, en ellos aparecen características que difícilmente aparecen en problemas reales, características que lamentablemente perduran aún en los manuales escolares. Un ejemplo de ello lo encontramos en los Papiros del Rhind donde aparecen problemas como el siguiente:

En una casa hay 7 cuartos, en cada cuarto 7 gatos, cada gato come 7 ratones, cada ratón come 7 espigas de trigo y cada espiga tiene 7 granos. ¿Cuántos hay entre casas, cuartos, gatos, ratones, espigas y granos?

La solución de este problema conduce a una suma de potencias de 7, pero como se puede apreciar no tiene ningún sentido práctico la situación que ahí se plantea, y obviamente solo tiene como función ejercitar el cálculo, en este caso de esa suma de potencias:

$$7^0+7^1+7^2+7^3+7^4+7^5$$

En todo este período histórico las razones para considerar los problemas dentro de la enseñanza han sido muy semejantes:

- Desarrollar el pensamiento, en particular la capacidad de resolución de problemas.
- Justificar la importancia de la Matemática y del tema que se desarrolla mostrando su aplicación a diferentes situaciones de la vida o de la técnica.

- Motivar el estudio de un tema sobre la base de presentar problemas que sean capaces de atraer la atención de los estudiantes.
- Introducir nuevos contenidos, en particular aquellos que pueden ilustrarse con ciertos "problemas tipo".
- Fijar algunos procedimientos matemáticos que han sido explicados en el aula, preferentemente procedimientos de cálculo.

Como puede apreciarse en esta apretada síntesis de razones, el aprender a resolver problemas no ha figurado como una de esas razones durante un largo período de tiempo. Realmente hay que decir que la creencia predominante durante siglos fue el que se aprende a resolver problemas por imitación, es decir, viendo resolver problemas e imitando las actitudes y el proceder del que resuelve. No puede negarse que esta vía y también la de ensayo y error puede servir a algunas personas para aprender, pero la escuela no está hecha para que algunos aprendan, sino para que todos aprendan y, obviamente, con estos procedimientos no puede lograrse que todos aprendan.

Realmente a lo largo de la historia no ha habido preocupación no sólo por enseñar a resolver problemas, sino ni siquiera por analizar los procedimientos de resolución. Esta regla general tiene muy pocas excepciones, las más ilustres de las cuales son referencia obligada de cualquier recuento de este tipo: Arquímedes, Pappus, Descartes.

Si bien desde la época del pensamiento clásico griego se encuentran referencias sobre la metodología para resolver problemas, no es hasta principios de este siglo que se encuentran las primeras recomendaciones a los estudiantes, los primeros intentos por "enseñar" a resolver problemas. Estos primeros intentos consisten básicamente en una serie de recomendaciones formales que intentan fijar la atención del estudiante sobre la pregunta, leer cuidadosamente, encontrar datos, meditar la respuesta. Este tipo de recomendación se hace tan fuerte que se convierte en un esquema formal exigido para resolver problemas y sin ninguna consecuencia sobre el pensamiento. Se trata del esquema: **datos, planteo, cálculo, respuesta.**

1.4.1 * Contenidos que anteceden.

Es conocida la significación del tratamiento de problemas en la enseñanza de la matemática. Desde primer grado tiene que trabajarse por capacitar a los estudiantes en la solución de estos.

Primer Grado: Se realiza primeramente de forma oral, a partir de actividades prácticas o mediante láminas o ilustraciones del libro de texto.

A partir que los estudiantes comienzan a leer o escribir se le orienta la escritura de respuestas cortas.

- En el libro de texto se encuentran al final, ya que los estudiantes no saben leer.
- Se prepara al estudiante para crear problemas sencillos partiendo primero de algunas ilustraciones y luego de igualdades dadas. Se trabajan problemas para hallar suma o diferencia. Se utilizan expresiones: “más que”, “menor que”, “igual que”, “tantos como”.

Segundo Grado: Se repasa el contenido de primer grado.

- Se realiza la generalización de pasos de solución de un problema simple.
- Se inicia la solución de problemas en lo que debe calcularse un sumando o un sustraendo.

Se realiza en forma escrita mediante el empleo de variables o sin ellas.

- Solución de problemas con ayuda de esquemas lo cual facilita la solución.
- Se elaboran y formulan problemas.
- Se incluyen problemas con datos innecesarios

Tercer Grado: Se continúa la capacidad para la solución de problemas simples a partir de significados prácticos de operaciones aritméticas.

- Tratamiento de problemas con dos pasos de cálculo independiente en el que pueden aparecer con dos preguntas o con una sola.

Cuarto Grado: Se continúa desarrollando habilidades en razonamiento de los estudiantes, se resuelven problemas sistemáticamente, el nivel de independencia será mayor.

Problemas de datos que se dan en tablas:

- Se presentan problemas que se solucionan a través de reducción a la unidad – idea previa a la proporcionalidad.

-Elaboran problemas a partir de datos en tablas.

Quinto Grado: Se resuelven problemas aritméticos vinculados con la vida.

Sexto Grado: Se resuelven problemas, de tanto por ciento, proporcionalidad, etc.

1.5 * Consideraciones acerca de los problemas aritméticos.

En los últimos años la política educacional ha estado orientada a formar ciudadanos con una cultura general integral y con un pensamiento humanista, científico y creador, que le permita adaptarse a los cambios de contexto y resolver problemas de interés social con una ética y una actitud crítica y responsable, a tono con las necesidades de una sociedad que lucha por desarrollarse y mantener sus ideas y principios en medio de enormes dificultades y desafíos.

Unas veces podemos usar los problemas como punto de partida para la obtención de nuevos conocimientos, otras como vías para la fijación y aplicación de conocimientos, capacidades y habilidades matemáticas, y en todos los casos contribuyen, quizás como otro medio en las matemáticas, al desarrollo de las capacidades intelectuales del ciudadano y a la formación de hábitos, normas de conducta y convicciones, tanto política como ideológicas.

Con la finalidad de cumplir con este encargo social en los programas de la asignatura se ha declarado capacitar a los estudiantes para la resolución de problemas y la formulación de problemas; en las investigaciones, y la práctica pedagógica cotidiana demuestra, que existen muchas dificultades en los estudiantes para resolver problemas en general, pero muy en especial cuando la vía de solución es aritmética. Se ha comprobado que los significados de las operaciones aritméticas que tienen tanto los estudiantes como los maestros son por *sinonimia*, es decir, conocen una serie de palabras que se utilizan como sinónimos de las acciones de sumar, restar, multiplicar y dividir y que cuando aparecen en el texto de un problema inmediatamente operan como señal para solucionarlo utilizando las operaciones que les correspondan.

La capacitación del estudiante para la solución de problemas es un punto muy discutido en el mundo pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza, ya que la vida misma obliga a resolver problemas cotidianamente. Por

esta razón, la capacidad de resolución de problemas se ha convertido en el centro de la enseñanza de la matemática en la época actual.

En la literatura existen diversas aplicaciones del concepto problema, atendiendo cada una a diferentes puntos de vista. En el libro “**Aprende a resolver problemas aritméticos**”¹ se asume como “concepto de problema a *toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarse*”. (12) La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida; cuando es conocida deja de ser un problema.

Este concepto de problema es muy importante, pues en la selección de los problemas a proponer a un grupo de estudiantes hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea, sino también los conocimientos que las personas requieren para su solución, esto indica que lo que es un problema para una persona no lo es necesariamente para otra.

Es conveniente precisar que cuando se habla de resolver un problema esto consiste en la actividad de llegar al resultado, es decir, es la búsqueda de las vías para provocar la transformación deseada y no solo la solución del problema en sí misma. En la solución del problema hay al menos dos condiciones que son necesarias:

- La vía tiene que ser desconocida.
- El individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema.

Para establecer el significado práctico de las operaciones aritméticas es muy conveniente utilizar la relación parte - todo y la cual advierte modelos lineales simples que son un magnífico apoyo para la solución de problemas aritméticos. Esta relación es muy intuitiva, pues el estudiante realiza muchas actividades en donde compone y descompone, y de una manera muy elemental se puede lograr que interiorice sus propiedades fundamentales:

- La descomposición del todo da lugar a dos o más partes.
- La reunión de todas las partes da como resultado el todo.
- Cada parte es menor que el todo.

Esta relación opera entonces como una proposición o un modelo con significado para el estudiante y que le sirve de soporte para tener una idea mental clara de lo que significa cada una de las operaciones aritméticas. Además, opera como una noción generalizadora que le sirve para cada una de las operaciones, lo que representa una gran economía de pensamiento y contribuye a formar un pensamiento más generalizado en el estudiante.

1.5.1 * Metodología para trabajar la resolución de problemas aritméticos.

En la metodología de la enseñanza de la Matemática se acostumbra a dividir el proceso de la resolución de problemas en 4 etapas:

1. Análisis del texto del problema.(Comprender el enunciado)
2. Encontrar una vía de solución al problema y elaborar un plan de solución.
3. Realizar el plan de solución elaborado.
4. Comprobar la solución obtenida.

En el libro “***Aprende a resolver problemas aritméticos***”, se han elaborado un conjunto de técnicas de **resolución de problemas aritméticos**, que son:

Técnica de la modelación: modelar es reproducir las relaciones fundamentales que se establece en el enunciado de un problema. Una de las formas de modelar los problemas es mediante esquemas gráficos que permite al estudiante hacer visible los elementos que compone el enunciado y las relaciones que se establecen entre ellos, facilitan “descubrir” la vía de solución o la respuesta misma del problema.

El desarrollo de la habilidad de construir esquemas, se inicia comenzando por los modelos lineales. Desde el trabajo con los ejercicios básicos se puede ir desarrollando esta habilidad. Para la formación de esta habilidad de construir esquemas, pueden encontrarse una serie de *acciones* que el estudiante debe aprender. Dentro de ellas debe estar las siguientes:

- 1) Análisis qué tipo de modelo utilizar. (¿Qué tipo?)
- 2) Decido por donde voy a comenzar a representar la información. (¿Cómo representar la información?)
- 3) Hago el esquema.

4) Controlo si se corresponde con la situación. (¿Se ajusta el esquema a la situación?)

5) Lo analizo para ver si me ayuda a comprender mejor el problema o a encontrar la vía de solución. (¿Qué puedo inferir de él?)

La técnica de la modelación, se utiliza con dos funciones básicas:

- Facilitar la comprensión del problema.
- Ayudar a encontrar la vía de solución.

Técnica de la lectura analítica y la reformulación: Mediante la lectura analítica se hace un estudio del texto del problema de modo que se separan claramente sus partes y se distinguen las relaciones esenciales que se dan explícitas o implícitamente en él, con el propósito de ayudar a la comprensión del problema o también en la búsqueda de la idea de la solución.

En el trabajo con la técnica de la lectura analítica, se pueden distinguir algunas acciones que el estudiante necesariamente debe realizar, entre las que se encuentran las siguientes:

1. Leo con detenimiento e identifico lo conocido. (¿Qué es lo que conozco y qué lo que no conozco?)
2. Descifro palabras desconocidas. (¿Qué significa lo que leo?)
3. Identifico las condiciones dadas en el problema. (¿Qué me dicen sobre lo que conozco y sobre lo que no conozco?)
4. Identifico las relaciones que se establecen entre las partes del problema. (¿Qué tipos de relaciones se establecen entre las partes del problema?). (Pueden ser de parte y todo, proporcionalidad, transitividad, combinatoria, orden, tanto más o menos que, entre otras relaciones.)
5. Si me es útil hago un modelo. (¿Puedo modelar la situación dada?)

Si dados estos pasos, aún no se comprende el problema se hace necesario hacer una traducción del texto al lenguaje para sí del individuo, es decir, reformular el problema:

1. Intento ver los datos y las condiciones de una forma diferente, es decir, recombinarlos. (¿Puedo asociar de otra forma los datos y las condiciones?)

2. Identifico la pregunta en el modelo y me apoyo en él para expresarla de otra forma más clara para mí. (¿Puedo reformular la pregunta?)
3. Descompongo la pregunta en otras más sencillas y las combino de otra manera. (¿Puedo descomponer la pregunta en otras más elementales?)
4. Formulo otro problema análogo más comprensible para mí. (¿Puedo reformular de otra manera el problema?)

Técnica de la determinación de problemas auxiliares: La determinación de problemas auxiliares no siempre es una tarea simple, pues del análisis solo de la pregunta del problema, por lo general, no se obtienen. En la búsqueda de estos subproblemas intervienen el análisis conjunto de lo que piden con lo que dan a partir de la pregunta. ¿Qué necesito saber para contestar la pregunta del problema? Si no lo sé, formulo un problema auxiliar y vuelvo a hacerme la misma pregunta, hasta que llego a un subproblema que puedo resolver. Por ello, dentro de esta técnica desempeñan un papel importante el empleo de la lectura analítica y la reformulación, así como la modelación.

Técnica del tanteo inteligente: Es muy frecuente cuando se le propone a un grupo de personas resolver un determinado problema, que alguna responda que lo hizo, pero no de una forma matemática. Cuando se indaga qué forma utilizó, por lo general fue tanteando.

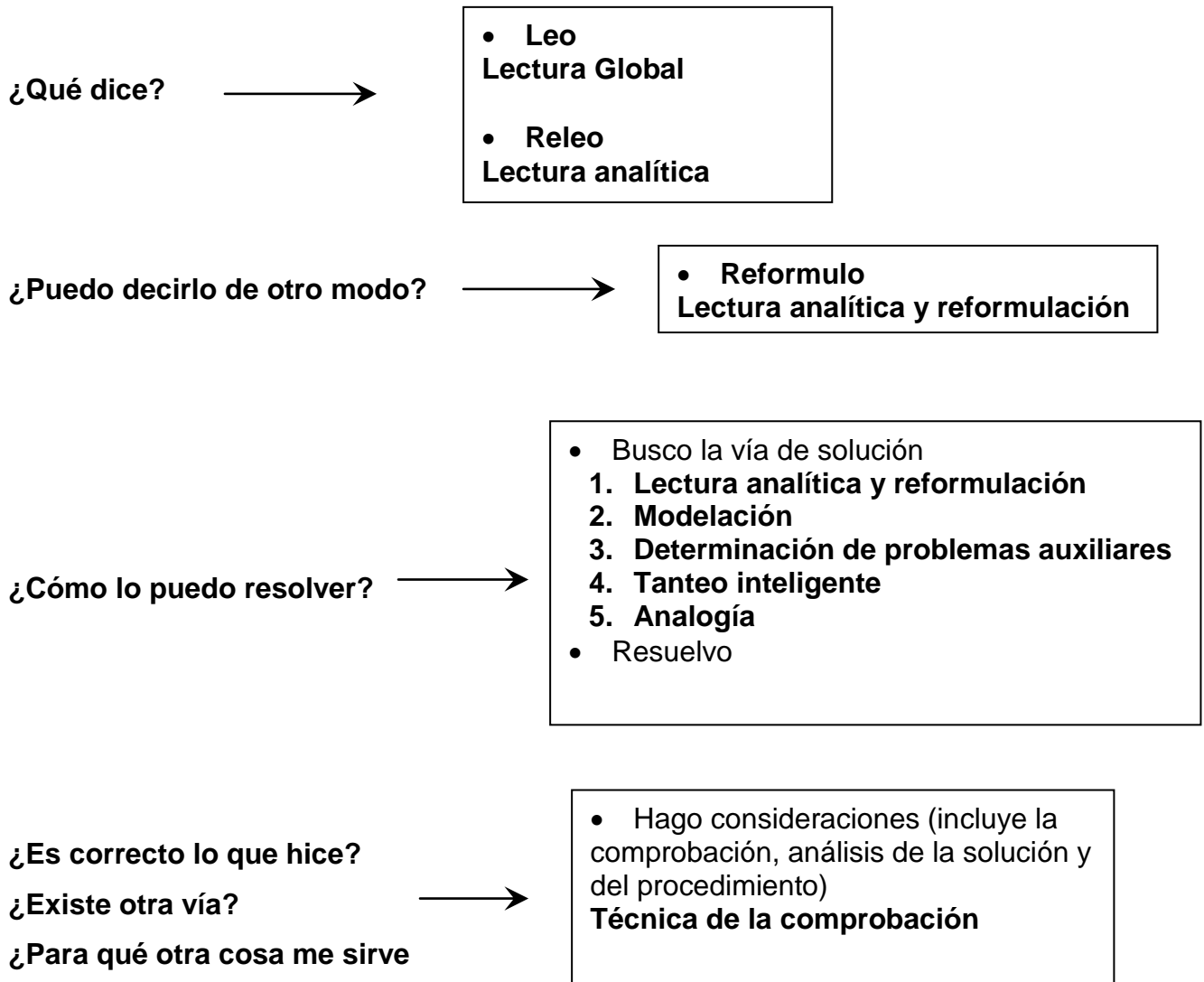
Algunos requerimientos para el desarrollo de la habilidad del tanteo inteligente.

Para el desarrollo de esta habilidad, también pueden encontrarse una serie de acciones que consideras dentro de un procedimiento generalizado, pueden ser útiles al estudiante. Dentro de estas deben estar las siguientes:

1. Analizo si se pueden considerar casos. (¿Puedo separar en casos?)
2. Decido como organizar los casos. (¿Cómo los organizo?)
3. Busco regularidades para reducir, si es posible, los casos. (¿Puedo reducir los casos?)
4. Investigo que casos cumplen las condiciones del problema. (¿Cuáles cumplen todas las condiciones?)
5. Controlo si consideré todos los casos. (¿Consideré todos los casos posibles?)

Técnicas de la comprobación: Una de las partes más olvidadas en la solución de problemas es la comprobación que tiene la importantísima función de garantizar, al que resuelve el problema, que el procedimiento empleado y los cálculos realizados sean correctos.

1.5.2 * Procedimiento generalizado para la solución de problemas.



Este procedimiento está íntimamente relacionado con los tres momentos reconocidos para toda actividad: **Orientación, Ejecución y Control**, como se ilustró.

Capítulo 2

CAPÍTULO 2.

PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE EJERCICIOS PARA ELEVAR LA EFICIENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL 8vo-5 DE LA ESBU JAVIER CALVO FORMOSO

2.1* Determinación de necesidades para elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritméticos.

Para conformar la propuesta de un sistema de ejercicios que contribuya a perfeccionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el contenido relacionado con la resolución de problemas aritméticos en el 8vo-5 de la ESBU Javier Calvo Formoso, se aplicó una de las tecnologías existentes para la determinación de las necesidades, elaborada por el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, específicamente la que propone David Leiva González (1987), cuya utilización permite identificar los conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para el desempeño a partir de la instrumentación de un sistema de métodos de investigación que permitan la recopilación e interpretación de los datos necesarios para determinar lo que debe hacer el estudiante, lo que hace y a partir de la diferencia obtenida establecer las necesidades.

Sustentado, además en el diagnóstico pedagógico que es la evaluación que se hace del estado actual del desarrollo de los estudiantes, y en la medida en que han sido logrado los objetivos educativos, en relación con todos los factores que intervienen en el proceso de la educación de la personalidad de los educandos, lo que permite pronosticar comportamientos futuros y proyectar estrategias educativas, según las necesidades existentes.

Se diagnostica para saber el nivel de logros alcanzados, que precisan ser atendidos, modificados, en función del objetivo esperado.

Se selecciona la muestra conformada por 15 estudiantes del 8vo-5A en la Secundaria Básica Javier Calvo Formoso del poblado Esperanza, del Municipio de Ranchuelo, por ser el centro donde trabaja la autora de la tesis, la cual respondió al criterio intencional de favorecer la organización para la puesta en práctica del

sistema de ejercicios el mismo se caracteriza por tener 6 estudiantes de rendimiento bajo, 7 como promedio y 2 aventajados.

Esta etapa de la investigación permite el estudio de los principales factores que de una forma u otra están asociados a la preparación de los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos en el 8vo-5A:

A) Programas y documentos rectores.

B) Organización del proceso de enseñanza-aprendizaje para el tratamiento del contenido matemático en 8vo Grado.

C) Necesidades de preparación de los estudiantes en 8vo Grado.

Para su desarrollo se aplican diversos métodos empíricos: la observación (ANEXO No. 1), la encuesta (ANEXO No. 2), la prueba pedagógica (ANEXO No. 3) y el análisis de documentos, los cuales permiten la obtención de la información requerida.

Observación: Se utilizó en la observación a clases de consolidación para constatar la calidad de las tareas docentes que propicien la reflexión de los estudiantes y el tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos.

Encuesta: Permitió obtener información acerca de los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la resolución de problemas aritméticos en correspondencia con los niveles de desempeño, relacionados con el conocimiento de las operaciones básicas de cálculo, el procedimiento de la realización de operaciones combinadas, así como el procedimiento para resolver los problemas aritméticos y la posibilidad de llegar a la solución total al enfrentarse a un problema.

Prueba pedagógica: Su utilización estuvo dirigida a precisar las necesidades en cuanto a conocimientos, habilidades de los estudiantes sobre el tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos que expresan la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Análisis de documentos: El análisis de documentos se utiliza con el propósito de obtener información contenida en los programas escolares y documentos rectores del trabajo para resolver problemas aritméticos en la Secundaria Básica Javier Calvo Formoso que permiten valorar diversos aspectos sobre las necesidades de

los estudiantes asociadas a la calidad de su aprendizaje.

El cuaderno complementario de 8vo grado trata la Unidad Números con signos, acápite 1.3 Operaciones con números racionales donde aparecen 7 problemas aritméticos, este contenido se encuentra en el libro de texto de 7mo grado, Capítulo # 1 Número Racionales. Operaciones fundamentales, en el mismo no aparecen problemas aritméticos.

La determinación de las necesidades en esta investigación a partir de la observación, la encuesta y la prueba pedagógica tuvo en cuenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en los contenidos de la Unidad # 1 “Los números con signos” en 8vo grado.

A) Programas y documentos rectores.

Estudio del programa de 8vo Grado de la Secundaria Básica:

Al revisar el programa se constata que existe una adecuada relación entre los objetivos y los contenidos, no así en lo relacionado con métodos y medios, pues el método que se sugiere para el tratamiento del contenido apuntado es elaboración conjunta y la forma de organización de la docencia es la clase con video donde resulta difícil concretar este método de obtención del conocimiento pues predomina la conversación heurística. Referido a la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje en este contenido explican procedimientos para el tránsito por los diferentes niveles de desempeño pero no define por niveles los ejercicios.

Libros de textos Matemática 5to, 6to y Cuadernos Complementarios 8vo.

El programa sugiere la utilización de varios libros de textos, de 5to y 6to grado, y en estos los ejercicios no están estructurados de acuerdo con los niveles de desempeño y al tipo de ejercicios (preguntas abiertas y cerradas) lo cual no contribuye a potenciar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos.

En el libro de texto y Cuaderno Complementario de 8vo grado aparecen ejercicios del primer nivel y segundo nivel de desempeño pero no son suficientes, con menor predominio los ejercicios del tercer nivel (resolución de problemas), lo cual se requiere de la concepción en sistema que facilite el trabajo en la resolución de problemas aritméticos.

La principal necesidad se sustenta en la carencia de un libro de texto para 8vo que establezca un sistema de relaciones con los niveles de desempeño que permita el tránsito para elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritméticos.

Software Educativo

En el software “Elementos Matemáticos” de la colección El Navegante los ejercicios que se proponen predominan los del primer nivel de desempeño, lo cual manifiesta limitaciones para lograr que el estudiante transite por los diferentes niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos

Libreta del escolar

En la revisión de libretas, de una muestra de 15 estudiantes, se revisaron 12 libretas para un 80 %, en las mismas se detectó que los estudiantes no son capaces de transitar por los tres niveles de desempeño, no se sistematiza el componente del cálculo en el resto de las unidades del grado y no se tiene en cuenta una adecuada graduación de los mismos. (ANEXO No. 5)

B) Organización del proceso docente educativo para el tratamiento del contenido.

Observación a clases de consolidación (ANEXO No. 1)

Se observaron 15 clases de consolidación donde los resultados se comportan de la siguiente forma.

El profesor tiene concebido en su plan de clases ejercicios de los tres niveles de desempeño y hubo afectaciones de 10 estudiantes para un 66,6%.

En la clase los ejercicios que resuelven los estudiantes transitan por los tres niveles de desempeño y hubo afectaciones en 6 estudiantes para un 40%.

Los estudiantes son capaces de realizar los ejercicios en orden consecutivo por los tres niveles de desempeño y 7 estudiantes no cumplen el orden consecutivo para un 46,6%.

Se observaron mayores dificultad en el tercer nivel de 15 estudiantes 13 presentaron insuficiencia para un 86,6%.

Al realizar la operaciones básicas se presentan mayores dificultades en la división por un numero decimal de 15 estudiantes hay 14 estudiantes que presentaron dificultades para 93,3%.

En el procedimiento para realizar operaciones combinadas de 15 estudiantes presentaron insuficiencia 10 para un 66,6%.

Al resolver problemas aritméticos en su interpretación de 15 estudiantes, 12 no son capaces de interpretar correctamente para un 80%.

Al realizar el análisis de los levantamientos y comprobaciones se corroboró que predominan las insuficiencias de los estudiantes en los ejercicios del tercer nivel de desempeño en la solución de problemas aritméticos, radicando esta en la interpretación del texto del problema para llegar a la búsqueda de la vía de solución.

C) Necesidades de preparación de los estudiantes en 8vo Grado.

Se aplica la prueba pedagógica a los estudiantes que trata la resolución de problemas aritméticos en sus tres niveles de desempeño (ANEXO No. 3) Los resultados se comportaron de la siguiente forma:

Cálculo con las operaciones básicas de forma independiente, de una muestra de 15 estudiantes, aprobados 8 para un 53,3%. La mayor dificultad radica en el cociente de un entero con un decimal, o sea, en el sistema de posición decimal.

Cálculo con operaciones combinadas: de una muestra 15 estudiantes, aprobaron 4 para un 26,6%. Predomina la dificultad al calcular raíz cuadrada de un número fraccionario y llevar de fraccionario a notación decimal para calcular la operación indicada.

Resolución de problemas aritméticos: de una muestra 15 estudiantes, aprobados 2 para un 13,3 %. Se encuentra afectada la interpretación para llegar a la búsqueda de la vía de solución.

De la muestra: Sin Nivel- 1

I Nivel - 8; II Nivel- 4; III Nivel - 2

Se evidencia en los estudiantes poco dominio en el procedimiento escrito de la división por un número decimal con mayor incidencia en el sistema de posición decimal, y no aplican correctamente los pasos para resolver problemas en la búsqueda de la vía de solución.

Se constató que está afectada la habilidad de identificar, la determinación de nexos, el ordenamiento de datos e interpretar para reflejarlo en conclusiones

críticas sobre el proceder matemático relacionado con la resolución de problemas aritméticos.

En las encuestas y visitas a clases realizadas se corroboró que existen dificultades en el procedimiento escrito con el cálculo de las cuatro operaciones básicas fundamentales, en el procedimiento para resolver problemas y su comprensión, los ejercicios utilizados son reproductivos, no conllevan a la reflexión, ni a la creación, aún son insuficientes, poco variados y diferenciadores teniendo en cuenta el diagnóstico inicial.

Con la propuesta del sistema de ejercicios se aspira a desarrollar el pensamiento lógico y reflexivo en los estudiantes de 8vo Grado dando cumplimiento al programa director de la Matemática, que se apropien del procedimiento escrito de cada una de las cuatro operaciones de cálculo de forma independiente, que sepan combinarlas y resolver problemas aritméticos relacionados con la vida, con el desarrollo político, económico y social de Cuba y del mundo. Esto contribuye a lograr el nivel deseado en la calidad del aprendizaje escolar.

Evaluadores externos: Se utilizó para la valoración del sistema de ejercicios en las direcciones: Necesidad, estructura organizativa, novedad, originalidad, asequibilidad y las deficiencias en relación con la lógica de su empleo. (ANEXO No. 8, 10 y 11)

2.2 * Concepción del sistema de ejercicios para elevar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos.

Fundamentación

El concepto de sistema ha sido ampliamente utilizado para denominar las más diversas entidades que pueden ser concebidas como un todo. Con relación a ello F. Engels expresaba. El mundo es un sistema único, o sea un todo relacionado, pero el conocimiento de este sistema supone el conocimiento de toda la naturaleza y la historia. Toda la naturaleza al alcance de nosotros conforma un determinado sistema, como un determinado conjunto de relaciones de cuerpo. Toda la naturaleza se presenta ante nosotros como un determinado sistema de

relaciones y procesos (Cabrera, 2000) .Como se aprecia el sistema es una totalidad integrada por elementos que se interrelacionan e interaccionan.

En términos generales el sistema se utiliza:

- Para designar una de las características de la organización de los objetos o fenómenos de la realidad educativa.
- Para designar una forma específica de abordar el estudio (investigar) de los objetos o fenómenos educativos.(enfoque sistémico, análisis sistémico)
- Para designar una teoría sobre la organización de los objetos de la realidad pedagógica.(Teoría General de Sistemas)
- Para designar un tipo particular de resultados de la investigación pedagógica.

El concepto básico de la Teoría General de los Sistemas es el de sistema y con relación al mismo existen múltiples definiciones: “Conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de forma más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente un objetivo.” (Marcelo Arnold y F. Osorio, 2003)

Este conjunto será un sistema si están dados los vínculos que existen entre estos elementos y si cada uno de los elementos dentro del sistema es indivisible.

Fundamentos Filosóficos

El sistema de acciones esta concebido con un enfoque materialista dialéctico donde se concibe al estudiante como un ente activo, transformador y que se autorregula en el proceso de aprendizaje y en la práctica, logrando un desarrollo integral multilateral que lo prepare para enfrentar responsablemente los problemas que representan en la sociedad, es decir que lo prepara para la vida.

Fundamentos Psicológicos

Desde el punto de vista psicológico que basa en la escuela histórico-cultural fundada por I.S. Vigotsky y desarrollada por un grupo como Galperin y otros.

De esta escuela en el proceso docente educativo tenemos en cuenta los aspectos siguientes:

- La determinación histórico-social de la psiquis humana, el carácter mediatizado y mediatizador de los procesos psíquicos.
- El concepto de zona de desarrollo próximo y la relación entre la enseñanza y el desarrollo.

En este desarrollo se debe tener en cuenta dos niveles, el desarrollo actual y el desarrollo próximo potencial. El primer nivel nos da la etapas que el individuo a vencido, lo que es capaz de hacer de forma independiente, el segundo lo que puede hacer pero con diferente niveles de ayuda. De ahí la importancia del diagnóstico sistemático para cualquier sistema de enseñanza.

Este aspecto es de suma importancia en la fundamentación del presente sistema porque partiendo de las necesidades constatadas en el diagnóstico aplicado a la muestra seleccionada se potencian los nuevos conocimientos.

Fundamentos Pedagógicos

Desde el punto de vista pedagógico, se asume la necesaria interacción de aspectos de la instrucción, la educación y el desarrollo para la preparación del hombre en su actuación ante la vida, el papel de la práctica y su vínculo con la teoría. En el plano didáctico, propiciar que el estudiante perciba el contenido de la enseñanza y la interrelación entre los componentes personalizados de dicho proceso.

De forma general la propuesta que se expone se sustenta en los postulados generales de la pedagogía como ciencia, desde su concepción científica, dialéctica y crítica de esta con enfoque transformador, logrando que los estudiantes tengan dominio para resolver problemas matemáticos.

En la propuesta se cumple el sistema de principios didácticos de la siguiente forma:

1. En carácter educativo del proceso enseñanza – aprendizaje.

Este principio se cumple en la influencia que ejerce los problemas sobre la formación de la personalidad, es decir, sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo y de su posición activa y crítica con respecto a los fenómenos y hechos naturales y sociales.

2. De la relación de la teoría y la práctica.

Para poder resolver los ejercicios el estudiante tiene que tener dominio del sistema de conceptos y procedimientos de la asignatura lo que lo permitirá su aplicación a la práctica.

3. De la asequibilidad o comprensión de los contenidos.

Para la confección de la propuesta se partió del diagnóstico psicopedagógicos de los estudiantes.

4. De la sistematización de los contenidos.

Se sistematiza conceptos y procedimientos de las unidades de estudios los diferentes conjuntos numéricos y áreas que se han estudiado en el nivel.

5. Carácter conciente y la actividad independiente del estudiante.

El sistema sugiere un conjunto de problemas para la actividad independiente del estudiante.

6. De la solidez de los contenidos.

Se cumple en la medida en que los estudiantes se enfrentan a los problemas van consolidando los conocimientos adquiridos.

Fundamentos Sociológicos

La sociedad es un referente social para la educación, por lo que en el sistema de actividades se tendrán en cuenta problemas que proporcionen la relación estudiante - estudiante, estudiante - profesor y la interrelación con el grupo.

Decir que un conjunto de interacciones constituyen un sistema significa:

- que los elementos que constituyen este conjunto son interdependientes,
- que están organizados según un encadenamiento ordenado,
- que esta entidad reacciona globalmente, como un todo, a las presiones externas, y a las reacciones de sus elementos internos” (M. Duverger. Sociología de la política, Editorial Ariel, Barcelona, 1983.)

Como puede apreciarse, más allá de la diversidad de las definiciones existentes, de las orientaciones de sus autores y de los términos utilizados existe consenso al señalar que:

- El sistema es una forma de existencia de la realidad objetiva.

- Los sistemas de la realidad objetiva pueden ser estudiados y representados por el hombre.
- Existen también sistemas que el hombre crea con determinados propósitos.
- Un sistema es una totalidad sometida a determinadas leyes generales.
- Un sistema es un conjunto de elementos que se distingue por un cierto ordenamiento.
- El sistema tiene límites relativos, sólo son “separables” “limitados” para su estudio con determinados propósitos.
- Cada sistema pertenece a un sistema de mayor amplitud, “está conectado”, forma parte de otro sistema.
- Cada elemento del sistema puede ser asumido a su vez como totalidad.
- La idea de sistema supera a la idea de suma de las partes que lo componen. Es una cualidad nueva.

La autora se suscribe a la definición de sistema como un conjunto de elementos relacionados entre sí que constituyen una determinación integral, tiene un ordenamiento lógico y jerárquico, se distinguen entre sí y a su vez se relacionan, motivado por ser la más completa y dar solución a las tareas propuestas.

La propuesta del sistema de ejercicios responde a los contenidos relacionados con los problemas aritméticos transitando por los tres niveles de desempeño, donde el estudiante debe realizar las operaciones básicas de cálculos, realizar operaciones combinadas y dar solución a problemas aritméticos.

Se tiene en cuenta que los ejercicios transiten por los tres niveles de desempeño, para ello se proponen preguntas abiertas y cerradas, que son suficientes, variadas y diferenciadoras; en la resolución de problemas el texto tiene vinculación con la vida, con el desarrollo político, económico y social de Cuba y del mundo.

Se plantean ejercicios con solución única y ninguna solución, con condiciones excesivas para que sea el propio estudiante quien decida lo que necesita para la solución, donde se vincula con otros componentes de la Matemática.

Este sistema de ejercicios será utilizado en las clases de consolidación en la unidad # 1 “Números con signos” en octavo grado, para sistematizar durante todo el curso en el resto de las unidades y en trabajo independiente para la casa a

partir del diagnóstico inicial y necesidades de los estudiantes.

2.3 * Sistema de ejercicios

El sistema consta de 76 ejercicios y problemas en los diferentes niveles de desempeños, para lograr que los estudiantes transiten por los mismos en la resolución de problemas aritméticos, dicho sistema ha quedado estructurado de la siguiente forma: con el objetivo de identificar y calcular operaciones básicas de cálculo del ejercicio 1 al 6, del ejercicio 7 al 12 se propone ejercicios con texto con el objetivo de analizar la operación de cálculo que da solución al ejercicio, del 13 al 23 ejercicios donde el estudiante debe identificar y calcular operaciones combinadas con números racionales, del 24 al 26 ejercicios con texto para calcular operaciones combinadas con números racionales. Del 27 al 76 se propone los problemas aritméticos, los problemas que aparecen relacionados con las operaciones básicas de cálculos del 27 al 52, relacionado con tanto por ciento del 53 al 64, relacionado con la conversión de unidades de medida del 65 al 69 y lo relacionado con área y/o perímetro del 70 al 76 con el objetivo de resolver problemas aritméticos con números racionales.

Objetivo General

Proponer un sistema de ejercicios que transiten por los niveles de desempeño para la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de 8vo grado.

Características del sistema de ejercicios

- ❖ Tiene como premisa la preparación de los estudiantes en la resolución de operaciones básicas del cálculo y operaciones combinadas con números racionales.
- ❖ Centra la atención en la resolución de problemas aritméticos.
- ❖ Aprovecha todas las potencialidades de los estudiantes.
- ❖ El accionar se concibe en forma de subsistema.

Subsistema # 1

Objetivo: Demostrar la importancia de dominar las operaciones básicas del cálculo y combinadas con números racionales para resolver problemas aritméticos relacionados con la vida económica, política y social del país.

Este subsistema se trabajará dentro de la clase para asegurara el nivel de partida.

Subsistema # 2

Objetivo: Demostrar la importancia de las operaciones de cálculo con números racionales para resolver problemas aritméticos relacionado con la vida económica, política y social del país.

Este subsistema se trabajara en las clases de consolidación y en el estudio independiente.

1- Expresa la operación sin realizar el cálculo

- a) La diferencia entre -25,75 y 8,32
- b) Adicionar 2,78 a -125,35
- c) El producto de $\frac{8}{3}$ y $-\frac{3}{4}$
- d) El cociente de -32 y 0,8
- e) El cubo de -1,5

2- Relaciona la columna A y B según convenga

A	B
a) La raíz cúbica de 27	_____ -12^2
b) El cociente de 15 y 2,5	_____ $47,8 - 37,5$
c) La diferencia de 47,8 y 3,75	_____ $\sqrt[3]{-27}$
d) El cuadrado de -12	_____ $15 \div 2,5$

3- Escribe la siguiente proposición sin realizar el cálculo.

- a) ¿Por qué número debe ser multiplicado 1621 para obtener 614 359 de producto?
- b) ¿Cuál es el número que dividido entre 243 da 1306 de cociente y resto 92?
- c) ¿Cuántas bolas regaló Juan si de las 25 que llevaba le dio las 3 partes a Pedro?

4- Realiza los cálculos indicados a continuación:

- Adiciona 278 a 23,43.
- Sustraer 27,79 de 80,92
- ¿Cuál es el producto de 15,36 y 3,4?
- ¿Cuál es el cociente de 175 y 2,5?

5- Completa la siguiente tabla:

a	b	c	a+b	b-c	a·b	b÷c
8	-5	2				
-5,28	3,12	0,25				
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$-\frac{2}{5}$				
37	-9,75	3				

6- Completa los siguientes cuadros de forma tal que logres obtener resultados iguales al sumar horizontal, vertical y diagonal.

2,2		-3,2
	-3,6	
	1,4	5,4

4,2		-5
	2,9	
2,0	-5,3	

7- El producto de dos números es 684,6 uno de sus factores es 12. El otro factor es

___57,05 ___57 ___57,5 ___8215

8- La suma de dos números es 54,87 y uno de ellos es -26,15

a) ¿Cuál es el otro número?

b) ¿Cuál es su producto?

9- ¿Por qué número debe ser multiplicado 1245 para obtener como producto -3398,85?

10- El producto de tres factores es 38,295 si dos de sus factores son -2,3 y 4,5 ¿Cuál es el tercer factor?

11- El producto de dos números fraccionarios es $\frac{7}{12}$. Uno de los factores es $\frac{7}{20}$ ¿Cuál es el otro número?

12- El producto de dos números fraccionarios es $-\frac{3}{4}$ y el dividendo es $-\frac{2}{3}$ ¿Cuál es el divisor?

13- Escribe la igualdad numérica que traducen las siguientes proposiciones

a) La diferencia entre el cuádruplo de siete y el cociente de dieciséis por cuatro es veinticuatro.

b) El cociente del doble de treinta por el cuádruplo de quince es la mitad de ochenta.

14- Dado $x = (-2)^2 (-3)$ $y = \sqrt[3]{-125}$ $z = \frac{14}{15} \div -\frac{7}{3}$

Calcule:

a) $x - y + z$

b) $x \div 2 - y$

15- El resultado de calcular:

a) $(-1,1)^2 + \sqrt{81} \div \frac{3}{2} - 0,21$ es

_____ 7 _____ 1,06 _____ 1,60 _____ 14,50

b) $-72 + [54 \div (-3)^2] + \frac{4}{5} \div (-2)$

_____ -66,4 _____ -18,4 _____ -6,4 _____ 70

16- Selecciona la respuesta correcta:

a) El cociente de H y C, donde: $H = 48 - \frac{24}{23}$ y $N = \frac{5}{4} + \frac{25}{12}$ es

_____ 73,3 _____ 7,5 _____ 75 _____ 7,33

b) La quinta parte de la cociente de L y M, donde $L = 91 + 50 \div 5^2$ y $M = \frac{9}{5} + \frac{15}{18}$ es

_____ 9,4 _____ 6,7 _____ 12,4 _____ 67,3

17- Cuando $a = 0,8$ $b = 10$ $p = \frac{26}{5}$

El valor de k en la expresión $a = \frac{b-p}{3k}$ es:

_____ 2,4 _____ 0,2 _____ $\frac{3k}{2}$ _____ 2,5

18- Calcula el producto de M y N

a) $M = (1,2)^2 + 2^3(1/2) - 16,8 \div \sqrt{64}$

b) $N = 84 + 33,6 \div 0,8 - 3^3 (1/9)$

19- Sustituye y calcula para los valores de las variables

$(a - 2,4 - b - 0,5c) \div d$

$a = 12,48$ $b = \frac{3}{8}$ $c = \sqrt{9}$ $d = 2,5$

20- Selecciona la respuesta correcta

a) La diferencia entre el producto de ciento veinticinco décima por siete y la mitad de ciento sesenta y ocho décimas es:

_____ 79,1 _____ 63,9 _____ 89,1 _____ 791

b) La adición del producto de dos quintos por un tercio y el cociente de dos tercios por cinco sexto es:

$$\underline{\hspace{2cm}} \frac{2}{3} \quad \underline{\hspace{2cm}} 1\frac{8}{15} \quad \underline{\hspace{2cm}} \frac{31}{45} \quad \underline{\hspace{2cm}} \frac{14}{15}$$

21- Fundamenta mediante el cálculo, si la siguiente proposición es verdadera o falso.

$$0,602 \div [2,5 - \frac{3}{5} + 10,36 - 0,4 (2^3)] = 0,5$$

22- Calcula y simplifica:

a) $1\frac{3}{4} - \frac{3}{16} \div \frac{9}{20}$

b) $2,6 \cdot (4)^2 + \frac{9,3 + 5,7}{2}$

c) $7 (2^4) \cdot 5 - 4 + 5 (4 - 1)$

d) $\frac{5 \cdot 4^2}{8} - \sqrt{8-7} + (4-2)^2$

23- El resultado de adicionar -2,74 al cociente de 21,875 y -2,5 es:

$$\underline{\hspace{2cm}} -10,49 \quad \underline{\hspace{2cm}} -3,62 \quad \underline{\hspace{2cm}} -11,49 \quad \underline{\hspace{2cm}} -11,39$$

24- Divide la suma de los números 17,77 y 17,58 por su diferencia.

25- Multiplica la suma de los números 6,25 y -2,05 por su diferencia.

26- Escribe las igualdades numéricas que traducen las siguientes proposiciones y di si son falsa o verdadera:

a) El cociente del doble de cuarenta y el cuádruplo de veinte es la unidad.

b) La diferencia entre el quíntuplo de siete y el cociente de dieciséis por cuatro es veinticuatro.

c) La adición entre el triplo de cinco y el cociente de veinticuatro por tres es veintitrés.

27- En el discurso del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en la inauguración del curso escolar 2003 - 2004 manifestó: La educación especial, asegura la atención a todos los niños con deficiencias físicas o retraso mental compatible con la posibilidad de estudios. De los 51 938 en educación especial, recibieron atención en su hogar 1 386 por maestras ambulatorias, 372 en aulas hospitalarias. Recibiendo en las diferentes escuelas de educación especial _____ estudiantes.

(Tabloide especial N° 20 Año 2003. Discurso de nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz.)

28- En Cuba la mayor parte de los recursos zoogenéticos utilizados tradicionalmente en la producción de alimentos provienen de especies no autóctonas.

En la tabla se muestra el número de razas desarrolladas en Cuba y la cantidad de ellas que requieren de conservación.

Recursos zoogenéticos en Cuba.

Categoría pecuaria	Número de razas	Número de razas que requieren ser conservadas
Vacuno	24	3
Porcino	10	1
Equinos	15	3
Ovinos	2	1
Caprinos	5	1
Conejos	6	-
Aves	11	2

- Determina el total de razas.
- ¿En cuánto supera la raza vacuna a la porcina atendiendo el número de razas?
- ¿Cuál es el promedio de números de razas que requieren ser conservadas?

d) Según el número de razas que tanto por ciento represente los caprinos de los equinos.

(Tomado del tabloide de Universidad para todos: Diversidad biológica.)

29- Si en un juego de balonmano por cada 5 tiros se anotaron 2 goles. Si en total hubo 20 tiros ¿Cuántos goles se anotaron?

_____ 8 _____ 0,125 _____ 32 _____ 200

30- Cada día en casa de Pedro se mantienen encendidas dos bombillas de 60 watt (w) por hora cada uno, durante cuatro horas mientras observan el televisor. Si el consumo del televisor es equivalente al de tres bombillos de 60 watt (w) entonces el consumo durante este período de tiempo es de:

_____ 840 w _____ 12 w _____ 660 w _____ 1200 w

a) La tarifa para el pago del consumo eléctrico se rige por la siguiente tabla.

Consumo en Kilowatt por horas (kw/h)	Precio por Kw/h
Los primeros 100 kw/h	\$0,09
De 101 a 150	\$ 0,30
De 151 a 200	\$ 0,60
De 201 a 250	\$ 0,80
De 251 a 300	\$ 1,00
Más de 300	\$ 1,30

b) ¿Cuánto debe pagar la familia de Pedro si ha consumido 385 kw en el mes?

31- En la fauna terrestre cubana existen diversos grupos taxonómicos. Dentro de ellos tenemos 79 especies endémicas de nemátodos, 2 439 insectos, 761 arácnidos, 110 reptiles, 25 aves entre otros.

a) ¿En cuánto superan los insectos a los arácnidos?

b) ¿Cuál es el promedio de especies endémicas de nemátodos, reptiles y aves?

(Tomado del tabloide universidad para todos “Diversidad biológica”)

32- En el informe sobre la situación ambiental cubana en abril del 2000, se notifica, que el sistema está integrado por 296 unidades, 79 de ellas consideradas áreas de significación nacional y las restantes de significación local. Según el sistema Nacional de Áreas Protegidas, existen con significación nacional; 7 reservas naturales, 14 parques nacionales, 25 reservas ecológicas, 6 diamantes naturales destacados, 8 refugios de fauna, 2 paisajes naturales protegidos, 8 áreas protegidas de recursos manejados.

- a) ¿Cuántas unidades son consideradas de significación local?
- b) ¿Cuál es el promedio de áreas protegidas según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas?
- c) ¿Qué por ciento representan las reservas ecológicas de las áreas protegidas según el Sistema Nacional?

(Tabloide de Curso de Geografía de Cuba. Universidad para todos.)

33- El archipiélago de Cuba está comprendido por la Isla de Cuba, Isla de la Juventud y las islas y cayos adyacentes. La superficie de la Isla de Cuba es de 104,945 km², la Isla de la juventud 2,200 km² y las islas y los cayos adyacentes tienen 3,715 km².

- a) ¿Cuántos km² más tienen las islas y cayos adyacentes de la Isla de la Juventud?
- b) ¿Qué por ciento representa la Isla de Juventud, las islas y cayos adyacentes de la superficie total del archipiélago cubano?

(Universidad para todos. Curso de Geografía de Cuba)

34- Durante la 1^{ra} década del siglo XX el avance de la tecnología aeronáutica establece las bases de los actuales aerogeneradores. Con la crisis del petróleo del 1973 la energía eólica cobra un impulso como fuente energética para la generación de energía eléctrica lo que representa una fuente energética de bajo impacto medioambiental. Estudios realizados demuestran que la energía eólica

representa una de las vías para la generación de energía eléctrica más completa. En la siguiente tabla se muestra como se comportan en el mercado mundial de 1992 a 1999 los mega watt (MW) instalados y los MW acumulados.

	MW instalados	MW acumulados
1992	231	2,278
1993	480	2,758
1994	730	3,488
1995	1,290	4,778
1996	1,292	6,070
1997	1,566	7,636
1998	2,178	9,814
1999	3,541	13,455

(Recordar: 1,370 se lee un millón trescientos setenta mil)

- ¿Cuántos MW instalados se encuentran del 1992 al 1994?
- ¿Qué diferencia existe entre MW acumulados y MW instalados en 1997?
- ¿En cuánto aumentan los MW acumulados de 1999 respecto a 1995?
- ¿Qué promedio de MW instalados existen de 1995 a 1999?

(Tomado del tabloide de Universidad para todos: Hacia una conciencia energética.)

35- Para cercar un terreno se necesitan 560m de alambre ¿Cuántos metros se necesitan para cercar 1 del terreno?

5

36- Se distribuyeron 1 140 libros entre 3 centros escolares. El primero recibe la cuarta parte, el segundo la quinta parte del resto y el último la tercera parte. ¿Cuántos libros se distribuyeron en cada centro?

37- Un avión recorrió 882 km en 1,2 horas de vuelo y otro necesitó 1,1 horas para recorrer 825 km. ¿Cuál es más veloz?

38- Leí un libro de 200 páginas en 3 días. Pude comprobar que el 1er día leí 3 del libro, el 2do día 2 y el tercero el resto. ¿Cuántas páginas leí cada día?

8

5

39- Un grupo de una EIDE tiene una matrícula de 45 estudiantes, el 20% practica voleibol, las 3 partes del grupo pelota y el resto baloncesto ¿Cuántos practican baloncesto?

5

40- Un grupo de 7mo grado es dividido en tres brigadas para realizar las BELCA. La brigada 1 visito el 25%, la brigada 2 la tercera parte del resto y la brigada 3 los que quedan ¿Cuál de la brigadas realiza mayor cantidad de visitas?

___ Brigada 1 ___ Brigada2 ___ Brigada 3 ___ No se puede decidir.

41- Un joven recorre 2 de una determinada distancia en taxi, el 50% del resto en

9

ómnibus y los 245km restantes en tren ¿Cuál es la distancia total que debe recorrer el joven?

42- Pedro, Juan y Mario deben llenar un tanque de agua, Juan llena el 60% de la capacidad del tanque, Mario 1 del resto y Pedro termina depositando 30,6 galones

4

¿Cuál es la capacidad del tanque en galones?

43- Un PGI indica a sus estudiantes una tarea de Matemática. El primar día un estudiante realizó 1 de los ejercicios, el segundo día 4 del resto, quedándole por

8

7

realizar 12 ejercicios. ¿Cuántos ejercicios dejó el PGI de tarea?

44- Juan comentó con sus compañeros que al ordenar su estante de libros tenía $\frac{2}{7}$ de los libros de Juan son de medicina, 1 de derecho, 5 del resto de Matemática y los 32 restantes son historietas. 3 9

a)-¿Cuántos libros tiene Juan en total?

b)-¿Cuántos tiene de cada tipo?

c)-¿Qué por ciento del total representan los libros de Matemática?

45- En un establecimiento de la industria sideromecánica hay 80 trabajadores en total, el 35% de ellos son graduados universitarios, las 3 partes del resto son técnicos medios 4

y los restantes son obreros calificados. ¿Cuántos obreros calificados hay en el establecimiento?

46- En una gasolinera hay 8000 l de gasolina, se vendió primeramente 2 de la que había y posteriormente el 35% de lo que quedaba. 5

a)-¿Cuántos litros de gasolina quedan en el depósito?

b)-¿Qué por ciento de los litros quedaron sin vender?

47- Una persona gastó en viajes 1 de sus ahorros para sus vacaciones, después 1 de lo 3 4

que le quedaba en medicinas y del sobrante gastó 1 en libros, quedándole finalmente \$ 81.00. ¿Cuánto tenía ahorrado? 4

48- El destacamento de Darío está formado por 45 pioneros. De ellos fueron 2 al 3

concurso de Matemática, pero solo aprobaron 4 de los que se presentaron.

5

¿Cuántos fueron al concurso? ¿Cuántos aprobaron?

49- En una S.B hay 300 estudiantes en 8vo grado que representa el 25% de la matricula total, en 9no grado cursan estudio la quinta parte de los estudiantes de la escuela.

a)-¿Cuántos estudiantes conforman la matricula de la escuela?

b)-¿Cuántos estudiantes están en 9no y 7mo grado?

c)- Si en la Olimpiada de Matemática participaron 328 estudiantes de 7mo, 211 de 8vo y 115 de 9no ¿Qué por ciento de estudiantes del centro participaron en la Olimpiada?

50- En la EMCC mensualmente se gasta \$ 539,00 en el pago del agua.

a)-¿Cuánto paga el centro en un trimestre?

b)-¿Qué cantidad de dinero queda por pagar en el año si se ha pagado el 25% en un trimestre?

51- Los 4 de las aves de un corral son palomas, los 3 del resto son gallinas y los demás 5 5 son 4 gallos.

a)-¿Cuántas aves hay en el corral?

b)-¿Qué por ciento del total representan los gallos?

c)-¿Cuántas gallinas le corresponde a cada gallo?

52- Un CDR tiene realizada en el primer trimestre del año 15 donaciones de sangre.

a)- De seguir con el mismo ritmo. ¿Cuántas donaciones habría hecho al finalizar el año?

b)- Si el plan para ese año es de 35 donaciones. ¿En qué por ciento se sobrecumplió?

53- De las 150 caballerías de una UBPC cañera, el 32% de ellas está destinada al autoconsumo, un tercio del resto al pastoreo ¿Cuántas caballerías se destinaron para el pastoreo en la UBPC?

54- Al concluir 9no grado los estudiantes tienen varias opciones para continuar estudios. En uno de los grupos de nuestra Secundaria Básica se comporta de la siguiente forma: $\frac{1}{7}$ del total aspiran a Informática, el 75% del resto aspira a PRE-Universitario y los 6 restantes a Contabilidad. ¿Cuál es la matrícula del grupo?

55- En enero de 1960, ya en pleno desarrollo la zafra azucarera de ese año, se multiplicaron los vuelos sobre cañaverales. El día 12 fueron incendiadas 500 000 arrobas de caña en La Habana. El día 30, 50 000 arrobas en el central “Chaparra”, el 1ro de febrero 100 000 en la provincia de Matanzas ¿Qué tanto por ciento representa los arrobas de cañas incendiadas el 1ro de febrero con respecto a los incendiadas en los tres días?

“Demanda del pueblo de Cuba al gobierno de EE.UU.” Pág. 5.

56- Una fábrica produce 2 600 pares de zapatos mensuales aproximadamente ¿Cuántos pares de zapatos representan el 25% de la producción de un trimestre?

57- Si \$2,88 es el 24% del costo de un libro ¿Cuánto cuestan 15 libro?

58- Un pionero aportó 40 botellas a la recuperación de materia prima. De ellas el 15% eran de cerveza, por lo que aportó _____ 6 _____ 10 _____ 12 _____ 25 botellas de cerveza.

59- De un rollo de sogas se utiliza el 24% para amarre de las carretas y la cantidad que quedó se vendió completamente a una UBPC a razón de 75 centavos el metro recibiendo \$ 114.00 por la venta:

a)- ¿Cuántos metros de sogas se vendieron a la UBPC?

b)-¿Cuántos metros tenía el rollo inicialmente?

60- Según la dirección del Programa de Control y Prevención del SIDA del Ministerio de Salud Pública, hasta el 3 de mayo del 2004 se habían detectado 6

307 seropositivos al VIH, de las cuales 2 616 han enfermado y 1 256 han fallecido a causa del SIDA.

- a) ¿Cuántos han sido detectados que no han fallecidos ni enfermados a causa del SIDA?
- b) Del total de enfermos el 20% son mujeres. ¿Cuántos son hombres?
- c) ¿Qué por ciento representan los fallecidos de los seropositivos al VIH detectados hasta la fecha?

(Se invita a reflexionar) Periódico Trabajadores: lunes 16 de mayo de 2005.

61- Un obrero fabricó 720 piezas durante la sesión de la mañana; si esta producción representa el 60% de las piezas que debe fabricar diariamente ¿Cuántas piezas debe fabricar en 15 días de trabajo?

62- Pedro se propuso resolver 160 ejercicios en una semana, logró resolver $\frac{2}{5}$ de estos los tres primeros días $\frac{2}{3}$ del resto de los ejercicios los siguientes días de la semana.

¿Qué tanto por ciento de los ejercicios le faltan por resolver?

63- Las $\frac{3}{5}$ partes de una UBPC de 360 caballerías se dedican al cultivo de viandas y hortalizas, el 45% a cítricos y el resto a pastos.

- a) ¿Cuántas caballerías se dedican a cada uno?
- b) ¿Qué tanto por ciento representan las caballerías dedicadas a pastos del total de la finca?

64- Un estudiantes dispone de cierta cantidad de ejercicios para su preparación en Matemática, Español e Historia. Si resolvió el 70% de los ejercicios, tiene dificultades en el 10% de estos y aún le quedan 40 ejercicios por resolver.

- a)-¿De cuántos ejercicios dispone el estudiante?
- b)-¿En cuántos ejercicios presentó dificultad?

65- A un país le pertenece aproximadamente la sexta parte de la superficie terrestre habitada. Esta superficie terrestre habitada tiene 135 773 000 km² ¿Cuántos m² pertenecen aproximadamente a este país?

66- Si 198 sacos de azúcar de 5,4 kg cada uno se llenan en 1 hora ¿Cuántos g se pueden envasar en 6h, trabajando a esa capacidad?

67- Un pomo de perfume pesa 350,5 gramos (g) el peso en kilogramos (kg) de 100 pomos de perfume es _____ 350 kg _____ 3,50 kg _____ 351 kg
_____ 35 kg

68- Al utilizar 2,5 h con un bombillo de 60 W se envían a la atmósfera aproximadamente 15 kg de dióxido de Carbono (CO₂) en un semestre. Si tenemos instalados dos bombillos de 60 W y lo utilizamos 5 h diarias, aproximadamente se envían a la atmósfera _____ g de CO₂.

(Ahorro de energía y respeto ambiental. Editora Política. La Habana 2002)

69- Se dispone de un rollo de alambre con 333 m de longitud y esta representa el 111% del que se necesita para cercar un corral con una vuelta. ¿Cuántos metros se emplearán para cercar el corral con tres vueltas?

70- Un ciclista ha recorrido 54 km en 3 h. Si mantiene este ritmo y le faltan por recorrer 7200 m, entonces en su recorrido total tardará:

_____ 4 _____ 27 h _____ 7 h _____ 24 h

71- Un terreno rectangular tiene un largo de 15 m y el 80% de su área es de 60 m². Determina la longitud del ancho del terreno.

72- El 20% del perímetro de un rectángulo es 8 cm. ¿Cuál es el perímetro?

73- Si los lados de un rectángulo miden 8,45 y 5,0 cm. respectivamente. Entonces el lado de un cuadrado que tenga la misma área que este rectángulo debe medir aproximadamente.

_____ 8,0 cm. _____ 10,56 cm _____ 42 cm. _____ 6,5 cm

74- Un rectángulo tienen un lado de 15 cm. y el 80% de su área es 60 cm². Determina la longitud del otro lado del rectángulo.

75- El perímetro de un cuadrado A es de 64 cm. ¿Cuál es el área de un cuadrado B cuyos lados miden el 75% del lado del cuadrado A?

76- El área de un terreno rectangular es de 3640 m². Uno de sus lados mide 70 m. La cantidad total de malla que se necesita para cercarlo es de _____ 122 m _____ 192 m _____ 52 m _____ 244 m

El criterio de evaluadores externos acerca del sistema de ejercicios en cuanto a necesidad, estructura organizativa, novedad, originalidad, asequibilidad y factibilidad (ANEXO No. 11)

2.4 * Validación de la propuesta. Análisis de los resultados.

La propuesta de evaluación se desarrolla para valorar los cambios ocurridos en los estudiantes en el contenido referido para la resolución de problemas aritméticos.

Se determinó como alternativa para evaluar la efectividad la aplicación de dos pruebas pedagógicas, para la medición de la variable dependiente antes y después de la implementación del sistema de ejercicios referido al tránsito por los niveles de desempeño para resolver problemas aritméticos.

Para la planificación de las pruebas pedagógicas se partió del análisis del grupo 8vo -5. Se observó la conformación del grupo y se decidió como muestra los 15 estudiantes del 8vo 5 - A de la ESBU "Javier Calvo Formoso" el mismo se caracteriza por tener 6 estudiantes de rendimiento bajo, 7 con rendimiento medio y 2 con rendimiento alto. El estudiante de nivel alto es capaz de realizar los

ejercicios de cada nivel de desempeño (cálculo con las operaciones básicas, operaciones combinadas y problemas aritméticos). Los de nivel medio realizan ejercicios de primer y segundo nivel de desempeño (cálculo de las operaciones básicas y operaciones combinadas) sin realizar el ejercicio del tercer nivel (problemas aritméticos). El estudiante de nivel bajo solamente realiza ejercicios del primer nivel de desempeño (operaciones básicas de cálculo)

Para la evaluación cualitativa de los indicadores se consideran niveles bajo, medio y alto que permitieron valorar los cambios producidos antes y después de la implementación del sistema de ejercicios relacionados con la resolución de problemas aritméticos.

Para medir el dominio del contenido en los estudiantes se aplicó prueba pedagógica # 1, las preguntas aparecen en el ANEXO No. 3 y prueba pedagógica # 2, las preguntas aparecen en el ANEXO No. 6, con una adecuada correspondencia con las exigencias que requiere los momentos de la aplicación. En las pruebas los objetivos a evaluar son los mismos en cada una de las preguntas y los ejercicios responden a los tres niveles de desempeño.

Operacionalización de la variable dependiente (Ver ANEXO No. 7)

Dimensión 1 (Conocimientos).

Indicadores:

- Evidencia dominio del procedimiento para realizar las operaciones básicas de cálculo.
- Dominio del procedimiento para realizar las operaciones combinadas
- Aplicación de los pasos para resolver problemas aritméticos.

Dimensión 2 (Habilidad - Calcular)

- Identificar el tipo de cálculo a realizar
- Seleccionar las reglas de cálculo necesarias
- Efectuar los cálculos

Se tuvo presente los indicadores siguientes para evaluar

- Operaciones básicas del cálculo
- Operaciones combinadas

-Problemas aritméticos

Análisis de los resultados del pre-experimento pedagógico por dimensiones e indicadores.

Prueba Pedagógica # 1

Para la Dimensión 1 referida al dominio del contenido para resolver problemas aritméticos transitando por los niveles de desempeño se aplicó la prueba pedagógica # 1 con el objetivo de comprobar el dominio de los estudiantes en el cálculo de las operaciones básicas, las operaciones combinadas y los problemas aritméticos, se constató en los mismos que:

Evidencian dominio de las operaciones de cálculo 8 estudiantes para un 53,3%, en las operaciones combinadas 4 estudiantes para un 26,6%, al resolver problemas aritméticos 2 estudiantes para un 13,3%

En esta dimensión los resultados obtenidos conllevan a ubicar a los estudiantes por niveles de desempeño de la forma siguiente:

Sin Nivel____ 1; I Nivel____ 8; II Nivel____ 4; III Nivel____ 2

En la Dimensión 2, referida al desarrollo de habilidades se constató que los estudiantes logran:

Identificar las operaciones básicas de cálculo 8 estudiantes lo que representa un 53,3%

Calcular correctamente el procedimiento escrito de las operaciones combinadas 4 estudiantes lo que representa un 26,6%

Identificar el componente de cálculo en cada nivel de desempeño 5 estudiantes lo que representa un 33,3%.

Prueba Pedagógica # 2

Después de implementado el sistema de ejercicios se aplicó la prueba pedagógica # 2 con el objetivo de comprobar el dominio de los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos transitando por los niveles de desempeño.

Se constató en la Dimensión 1 referida al conocimiento sobre la resolución de problemas aritméticos, que los estudiantes:

Evidencian dominio de las operaciones básicas de cálculo 15 estudiantes para un 100%

Demuestran dominio en el cálculo con operaciones combinadas 12 estudiantes lo que representa un 80%.

Aplican los pasos para resolver problemas aritméticos correctamente 10 estudiantes lo que representa un 66,6%.

Los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba pedagógica # 2 demostraron que los estudiantes se encuentran ubicados de la siguiente forma por niveles de desempeño:

Sin Nivel_____ 0; I Nivel_____ 1; II Nivel_____ 4; III Nivel_____ 10

En la Dimensión 2 referida al desarrollo de habilidades se constató que los estudiantes logran:

Identificar las operaciones básicas de cálculo 15 estudiantes lo que representa un 100%.

Calcular correctamente el procedimiento escrito de las operaciones combinadas 12 estudiantes lo que representa un 80%.

Identificar el componente de cálculo en cada nivel de desempeño 15 estudiantes lo que representa un 100%.

Al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes en todas las dimensiones, se logra ubicar los estudiantes que constituyeron la muestra del experimento en los diferentes niveles. Ello conllevó a constatar que en la primera etapa, la cantidad de estudiantes sin nivel y primer nivel es de 9 lo que representa el 60% del total de la muestra, mientras que la cantidad de estudiantes ubicados en segundo y tercer nivel es de 6 lo que representa el 40%.

Después de aplicado el sistema de ejercicios, se demostró su efectividad y su contribución a la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del análisis de la prueba pedagógica # 2, donde los resultados se comportaron superiores, la cantidad de estudiantes sin nivel y primer nivel es de 1 lo que representa el 6,6% del total de la muestra, mientras que la cantidad de estudiantes ubicados en segundo y tercer nivel es de 14 lo que representa el 93,3%.

Con el desarrollo de esta investigación queda demostrado que para lograr calidad

en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la resolución de problemas aritméticos es necesario el dominio del procedimiento escrito de las operaciones básicas de cálculo, su concepto, el orden operacional, que apliquen los pasos para resolver problemas a partir de la búsqueda de diferentes vías de solución y el trabajo con los diferentes niveles de desempeño.

Los resultados demuestran el desempeño de los estudiantes a partir de las habilidades para el cálculo y brinda la posibilidad de solución a los problemas que presentan al identificar las operaciones básicas, calcularlas de forma correcta, ordenarlas de forma coherente e identificar el componente de cálculo en cada nivel de desempeño alcanzando todos estar ubicados en un nivel.

Los resultados investigativos reflejan que la organización de los ejercicios proporciona al estudiante la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida cotidiana con una actitud crítica y reflexiva ante la misma asumiendo una conducta responsable ante las tareas que se le presenten.

Contribuyó a esta constatación la observación de 15 clases de consolidación después de aplicado el sistema de ejercicios, presentan dificultades 2 clases que representa un 13% en la concepción de las actividades que contribuyan al tránsito por los niveles de desempeño.

Se aplicó la encuesta a diferentes especialistas de la asignatura de Matemática, todos graduados del ISP "Félix Varela", con amplia experiencia en educación, avalada en su mayoría con más de 15 años de experiencia ejerciendo la docencia con resultados positivos en su desempeño, de ellos 7 son profesores de Secundaria Básica y 3 profesores trabajan en Educación Municipal, con el objetivo de evaluar la calidad del sistema de ejercicios sobre la resolución de problemas aritméticos en 8vo Grado que contribuya a la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y elevar la eficiencia en el tránsito por los niveles de desempeño.

Lo cuál corroboró con sus opiniones que el trabajo tiene gran importancia, es útil para el estudiante, factible, asequible, novedoso, original y los ejercicios se encuentran bien organizados por niveles de desempeño para su contribuir a elevar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en 8vo Grado. (ANEXO No. 8)

Los resultados del trabajo han sido avalados por Tribunal Municipal de Pedagogía 2008. Así como FORUM de Ciencia y Técnica a nivel Centro y Municipio, que como especialista de la comunidad científica del territorio sus criterios son dignos de considerar.

Conclusiones

CONCLUSIONES

Después de concluir el trabajo se arribaron a las siguientes conclusiones:

Al consultar la bibliografía relacionada con la resolución de problemas aritméticos no aparecen especificados cada uno de los ejercicios por niveles de desempeño.

Como resultado del sistema aplicado se logró que los dos estudiantes declarados sin nivel lograran alcanzar I y II nivel.

Se propuso un sistema de ejercicios para contribuir a perfeccionar el tránsito por los niveles de desempeño para elevar la eficiencia en la resolución de problemas aritmético en 8vo 5 de la ESBU Javier Calvo Formoso.

Durante la implementación del sistema de ejercicios se produjo un proceso ascendente con respecto a los conocimientos, habilidades y actitudes en los estudiantes en el contenido por el tránsito por los niveles de desempeño. Esto se evidencia en el dominio para realizar las operaciones básicas de cálculo, las operaciones combinadas y los problemas aritméticos, la organización del mismo proporcionó al estudiante asumir una conducta crítica, reflexiva y aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

Divulgar la propuesta y hacerla extensiva a otros grupos.

Referencia Bibliográfica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Silvestre, M. Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial: Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1991, p.40.

(2) (Ibidem página 77).

(3) Laborre A. F. Pensamiento, Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los estudiantes, Ángeles. Editora México, 1994, página 17.

(4) García. A, matemático en la secundaria básica. La didáctica de las Matemáticas en versión general, www.uva.es/serem/internet, Madrid, España, 2000, p.1.

(5) Rizo, C y Campistrous, Algunos términos de resolución de problemas aritméticos curso 81 Pedagogía 99 La Habana Cuba 1999 p. 3.

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

(7) Martí Pérez, José .Obras Completas, Tomo 8. P. 282

(8) A. Labarrere 1987; 97; P. 2

(9) Martí Pérez, José. Obras completas. Tomo 8 página 231

(10) Discurso pronunciado en el aula Magna de la Universidad de La Habana (2005) Fidel Castro Ruz.

(11) Colectivo de autores. El transcurso de las líneas directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, 2002.

(12) Campistrous, L y C. Rizo: Aprender a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana 1986. p. IX, X.

Bibliografija

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Ballester Pedroso, Sergio. Metodología de la enseñanza de la Matemática. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1992.
- ✓ Ballester Pedroso, Sergio y otros. El transcurso de las líneas directrices e los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- ✓ Campistrous, Luis y Rizo, Celia, 1997. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Primer Grado. Editorial Pueblo Educación, Ciudad de la Habana, 1988.
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Segundo Grado. Editorial Pueblo Educación, Ciudad de la Habana, 1989.
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Tercer Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1990.
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Cuarto Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1990.
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Quinto Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1990.
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Sexto Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1990.
- ✓ Colectivo de Autores Programa de Séptimo Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 2004
- ✓ Colectivo de Autores. Programa de Octavo Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 2004.
- ✓ Colectivo de Autores. Maestría en Ciencia de la Educación Módulo I, primera parte Editorial Pueblo y Educación.
- ✓ Colectivo de Autores. Maestría en Ciencia de la Educación Módulo I, segunda parte Editorial Pueblo y Educación.
- ✓ Colectivo de Autores. Maestría en Ciencia de la Educación Módulo II, primera parte Editorial Pueblo y Educación.

- ✓ Colectivo de Autores. Maestría en Ciencia de la Educación Módulo II, segunda parte Editorial Pueblo y Educación.
- ✓ Colectivo de Autores. Maestría en Ciencia de la Educación Módulo III, primera parte Editorial Pueblo y Educación.
- ✓ Colectivo de Autores. Maestría en Ciencia de la Educación Módulo III, segunda parte Editorial Pueblo y Educación.
- ✓ Colectivo de Autores. Grupo Edición Academia, Universidad para Todos, Curso de Diversidad Biológica.
- ✓ Colectivo de Autores. Grupo Edición Academia, Universidad para Todos, Hacia una Conciencia Energética, (2004).
- ✓ Colección de Autores. El V Seminario Nacional para educadores. Editorial Pueblo y Educación, noviembre del 2004.
- ✓ Cf. M. Silvestre y J. Zilberstein: Hacia una didáctica desarrolladora, Editorial Pueblo y Educación, La Habana 2002.
- ✓ González Soca, Ana María: “El proceso de enseñanza aprendizaje ¿agente del cambio educativo?”, en Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- ✓ Labarrete Sarduy, Alberto F: Bases psicopedagógica de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. La Habana. Editorial Pueblo y Educación (1987).
- ✓ Modelo de Secundaria Básica, Versión 07/ 2003 MINED, La Habana. (2004).
- ✓ Puig, S.: “Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo de los estudiantes”. ICCP, La Habana 2003 (en soporte digital)
- ✓ Quintana, Aurelio y coautores: Matemática 7mo y 8vo grado, Cuaderno Complementario. Editorial Pueblo y Educación, La Habana 2005.
- ✓ Pérez Gastón y otros. Metodología de la investigación educacional. Primera parte. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1996.
- ✓ Polya, George. Cómo plantear y resolver problemas. México. Editorial Trillas, 1982.
- ✓ Rizo, C y Campistrous, Algunos términos de resolución de problemas aritméticos curso 81 Pedagogía 99 La Habana Cuba 1999.

- ✓ Software Educativo: Colección “El Navegante”, Elementos matemáticos”, contenidos de resolución de problemas aritméticos.
- ✓ Torres F. P. Didácticas cubanas en la enseñanza de la Matemática. La Habana, Editorial Academia. 1996.
- ✓ Torres, Paúl. La Enseñanza de la Matemática de Cuba umbrales del siglo XX: logros y retos. La Habana 2000.

Anexas

ANEXO No. 1

Guía de observación a clases de consolidación

Objetivo: Constatar la calidad de las actividades que propicien el tránsito por los niveles de desempeño.

1)-El profesor tiene concebido en su plan de clase los ejercicios teniendo en cuenta los niveles de desempeño.

2)-En la clase al estudiante resolver los ejercicios transita por los niveles de desempeño.

3)-Los estudiantes son capaces de realizar los ejercicios consecutivamente teniendo en cuenta los niveles de desempeño.

4)-Que dificultad se presenta al realizar las operaciones básicas.

5)-Se tiene en cuenta el orden operacional al realizar las operaciones combinadas.

6)-Al realizar los problemas aritméticos se interpretan correctamente

7)-Analizar resultados de levantamientos y comprobaciones.

ANEXO No. 3

Prueba pedagógica I

Objetivo: Comprobar en los estudiantes el tránsito por los niveles de desempeño para la resolución de problema.

1-Realiza los cálculos indicados

- a) Adiciona 17,84 a 45,72
- b) Sustrae 75,8 de 93,25
- c) El producto de 27,3 y 4,5 es _____
- d) El cociente de 455 y 3,5 es _____

2- El resultado de calcular:

$$3^2 + \sqrt{1/4} \div \frac{1}{12} - 0,7 \text{ es:}$$

- a) _____ 0,05
- b) _____ 14,3
- c) _____ 0,5
- d) _____ Ninguno de los anteriores

3- En un grupo de una Secundaria Básica sus 30 estudiantes se incorporaron a la FAPI, la tercera parte del grupo recoge materia prima, el 75% del resto se incorpora a la campaña contra el mosquito y los restantes reparan la base material de estudio.

- a) Cuántos estudiantes reparan la base material de estudio
- b) si cada estudiante incorporado a la campaña de los mosquitos visita 5 viviendas diariamente. ¿Cuántas viviendas se visitaron en 5 días?

ANEXO No. 4

Entrevista realizada a profesores.

Objetivo: Obtener información acerca de las principales dificultades que regularmente han presentado los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos.

Estimado compañero(a):

Se solicita conteste las preguntas de este cuestionario cuya finalidad es obtener información acerca de las principales dificultades que regularmente han presentado los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos. Estos datos serán muy útiles para elaborar ejercicios que resuelvan esta insuficiencia.

Cuestionario:

- Cargo que ocupa.
- Años de experiencia.
- Años en la docencia.
- Nivel en que trabaja.
- Realizan los estudiantes las operaciones básicas correctamente
_____ Siempre _____ A veces _____ Nunca
- Aplican correctamente los estudiantes el procedimiento para realizar operaciones combinadas
_____ Siempre _____ A veces _____ Nunca
- Conocen los estudiantes el procedimiento para resolver problemas aritméticos
_____ Siempre _____ A veces _____ Nunca
- ¿Cuáles son a su juicio las principales dificultades que han presentado los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos?

Muchas gracias por su colaboración

ANEXO No. 5

Revisión de libretas

Objetivos: Comprobar la calidad de las tareas docentes propuestas en las clases.

Indicadores a evaluar:

- 1- Se encuentre forrada.
- 2- Limpieza al realizar las anotaciones.
- 3- Ortografía.
- 4- Redacción.
- 5- Secuencia lógica de todas las clases recibidas y del trabajo con los diferentes contenidos.
- 6- Tareas realizadas.
- 7- Calidad de los ejercicios para contribuir a la reflexión, su tránsito por los niveles de desempeño, que estén graduados.
- 8- Sistemática del contenido en el resto de las unidades.

ANEXO No. 6

Postest

Prueba Pedagógica 2

Objetivo: Comprobar en los estudiantes el avance al transitar por los niveles de desempeño para la resolución de problema.

1. Calcula:

- a) $-2,35 + \frac{3}{2}$
- b) $947 - 86,86$
- c) $6,205 \cdot (-3,1)$
- d) $46,9886 \div 1,03$

2. El resultado de calcular $72 - 54 \div (-3)^2 + \frac{15}{2} - \sqrt{1,96}$ es:

- a) $\underline{\quad}72,1$
- b) $\underline{\quad}69,1$
- c) $\underline{\quad}8,1$
- d) $\underline{\quad}63,8$

3. Una Secundaria Básica tiene una matrícula de 540 estudiantes. La cuarta parte de la matrícula participa en las BELCA, el 40% del resto trabaja en organopónico y los demás realizan labores agrícolas ¿Cuántos estudiantes realizan labores agrícolas?

ANEXO No. 7

Niveles de operacionalización de la variable.

Dimensión 1:

Alto: Evidencia conocimiento sobre el procedimiento escrito para el cálculo con las cuatro operaciones básicas, el orden operacional, conoce los pasos para resolver problemas y hace un correcto uso de su conocimiento asociado a los tres niveles de desempeño.

Medio: Evidencia conocimiento sobre el procedimiento escrito para el cálculo con las cuatro operaciones básicas, el orden operacional, no sabe resolver problemas y desconoce el uso que hace de su conocimiento asociado a los tres niveles de desempeño.

Bajo: Evidencia conocimiento sobre los dominios numéricos, no domina el procedimiento escrito para el cálculo con las cuatro operaciones, no conoce los pasos para resolver problemas y desconoce el uso que hace de su conocimiento asociado a los tres niveles de desempeño.

Dimensión 2:

Alto: Cuando el estudiante aplica de forma correcta el procedimiento escrito de las cuatro operaciones de cálculo e identifica el componente en los tres niveles de desempeño.

Medio: Cuando el estudiante aplica de forma correcta el procedimiento escrito de las cuatro operaciones de cálculo e identifica el componente en el segundo nivel de desempeño (operación combinada).

Bajo: Cuando el estudiante conoce de forma correcta el procedimiento escrito de las cuatro operaciones de cálculo y no identifica el componente en los tres niveles de desempeño.

ANEXO No. 8

Encuesta a especialistas.

Objetivo: Valorar opiniones y criterios acerca del sistema de ejercicios sobre la resolución de problemas aritméticos.

Estimado profesor:

En el trabajo se presenta un sistema de ejercicios relacionado para la resolución de problemas aritméticos transitando por los niveles de desempeño, contenido que se trabaja en 8vo grado en la Unidad # 1 "Números con signos " el cual puede ser utilizado por estudiantes de Secundaria Básica, su opinión, es de gran valor para el mismo.

1. Datos generales:

- Centro de trabajo
- Cargo que ocupa
- Años de experiencia
- Categoría docente
- Grado científico

2. Exprese sus consideraciones acerca del sistema de ejercicios en cuanto

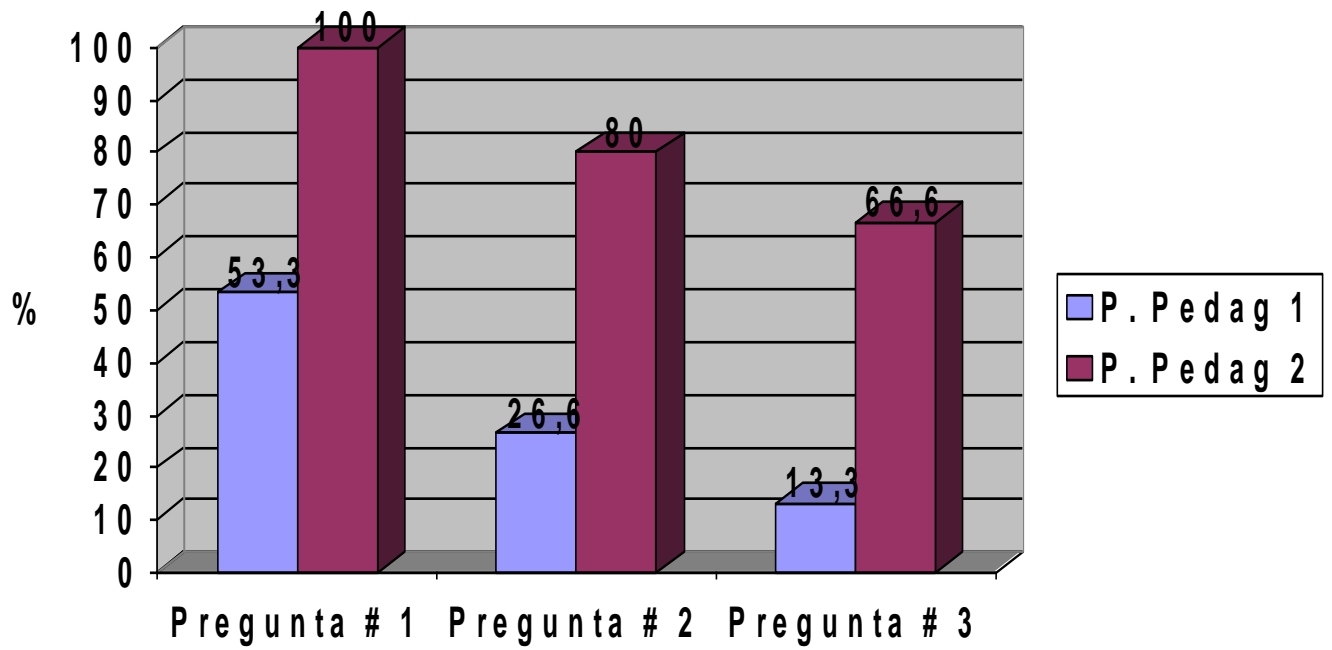
a :

- a) Necesidad
- b) Estructura organizativa
- c) Novedad
- d) Originalidad
- e) Asequibilidad
- f) Factibilidad

"Gracias por su colaboración"

ANEXO No. 9

Resultado de la prueba pedagógica 1 y 2



Anexo No.10***Datos generales de los evaluadores externos consultados.***

No.	Nombre y Apellido	Cargo	Años de Experiencia	Categoría docente	Categoría Científica
1	Lazara Fuentes Iyarreta	Colaboradora	41	Auxiliar	
2	Katia González Corso	PGI	17	Auxiliar	MSc.
3	Maria Teresa Figueroa	J´de Grado	17	Auxiliar	
4	Maria Luisa Zurbano	Metodologa	20	Auxiliar	MSc.
5	Maribel Méndez González	PGI	16	Instructor	
6	Rosaida Roche	Metodologa	37	Auxiliar	
7	Mabelis de Armas	PGI	18	Instructor	
8	Belkis Rodríguez	PGI	22	Auxiliar	
9	Casandra Franco Alfonso	PGI	4	Instructor	
10	Mirian Ruiz Pérez	Profesora FOC	35	–	

Anexo No. 11**Resultado de la encuesta de los evaluadores externos.**

No.	Nombre y Apellido	Necesidad	Estructura Oragnizativa	Novedad	Originalidad	Asequibilidad	Factibilidad
1	Lazara Fuentes Iyarreta	X	X	X	X	X	X
2	Katia González Corso	X	X	X	X	X	X
3	Maria Teresa Figueroa	X	X	X	X	X	X
4	Maria Luisa Zurbano	X		X	X	X	X
5	Maribel Méndez González	X	X	X	X	X	X
6	Rosaida Roche	X	X	X	X	X	X
7	Mabelis de Armas	X	X	X	X	X	X
8	Belkis Rodríguez	X	X	X	X	X	X
9	Cassandra Franco Alfonso	X	X	X	X	X	X
10	Mirian Ruiz Pérez	X	X	X	X	X	X