

**“CONRADO BENÍTEZ GARCÍA”
CIENFUEGOS**



**SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA DE PALMIRA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA BASICA
TERCERA CONVOCATORIA**

Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación

***TÍTULO: Sistema de problemas aritméticos
para desarrollar habilidades de cálculo
numérico en 7mo grado de la ESBU Osvaldo
Herrera Glez***

AUTORA: Lic Danaisy Solano Navarro

TUTOR: MsC. Maricela A León Capote

“Año 53 de la Revolución”

Curso escolar 2010 –2011

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

INSTITUTO PEDAGÓGICO
LATINOAMERICANO
Y DEL CARIBE

CIUDAD DE LA HABANA

Universidad de Ciencias Pedagógicas

Conrado Benítez García

Cienfuegos

Sede Pedagógica Municipal Palmira

Tercera Convocatoria

Título: ***Sistema de problemas aritméticos para
desarrollar habilidades de cálculo numérico en
7mo grado de la ESBU Osvaldo Herrera Glez***

AUTORA: Lic Danaisy Solano Navarro

Modalidad: Tesis

Curso 2010 – 2011



Pensamiento

“Resolver el problema después de conocer sus elementos, es más fácil que resolver el problema sin conocerlo (...)

Conocer es resolver”.

Pérez, José Martí, 2005, p.16

“

Dedicatoria

Con un placer infinito dedico este trabajo, donde se encierran todos los sueños, anhelos y esperanzas que durante estos años se han albergado en mí, a quienes me han brindado en todo momento su apoyo y a los que sobre todas las cosas amo mucho: mi hija, mis padres, mi esposo. Pues en cada letra de las que aquí aparecen está impregnada del amor que ustedes me profesan.

Danaisy

Agradecimientos

El camino transitado no hubiese sido posible sin la ayuda valiosa y desinteresada de quién se mantuvo a mi lado desde el principio brindando sus modestos conocimientos, con el sacrificio incondicional de sus momentos de descanso, sincero agradecimiento a los que con su apoyo incondicional nos permitieron culminar con la realización de este trabajo.

A todos muchas Gracias



Resumen

La presente investigación responde a la necesidad de trabajar con los problemas aritméticos en el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en la ESBU: “Osvaldo Herrera González” del municipio de Palmira. Para ello, se realiza un sistema de problemas aritméticos vinculados con el entorno, que permiten el desarrollo de las habilidades de cálculo numérico en la Unidad #1 “El significado de los números” en 7mo grado. La autora se motivó a trabajar este tema por las insuficiencias que presentan los alumnos en las operaciones básicas de cálculo en la asignatura de Matemática en este nivel de enseñanza. Es de vital importancia el desarrollo de estas habilidades con la utilización de las potencialidades que brinda el contexto actual y sus aplicaciones, por lo que constituye un reto hacia la búsqueda de soluciones que permitan desarrollar el programa para la enseñanza en la Secundaria Básica.

En este trabajo, se fundamentan los criterios teóricos y prácticos que justifican las ideas antes planteadas. Para el desarrollo del mismo se utilizaron diferentes métodos teóricos y empíricos que permitieron diagnosticar el problema y plantear el sistema de problemas aritméticos. Con la valoración cualitativa y cuantitativa se conforma la validez de los problemas propuestos.

Índice

	Página
Introducción	1-6
CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LA RESOLUCION DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CÁLCULO NUMÉRICO EN LA SECUNDARIA BÁSICA	
1.1 Aspectos generales del proceso de enseñanza -aprendizaje en Secundaria Básica	7
1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Secundaria Básica	13
1.3 La enseñanza de la Matemática en la Unidad #1 “El significado de los números”, en el 7mo grado de la Secundaria Básica	17
1.4 Las habilidades de cálculo numérico en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la Matemática	19
1.5 Los problemas aritméticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Secundaria Básica	22
1.5.1 La resolución de problemas aritméticos en la clase de Matemática	31
1.6 El entorno y su importancia para la Matemática	34
CAPÍTULO II: PRESENTACIÓN, FUNDAMENTACIÓN Y VALORACIÓN DEL SISTEMA DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS	
2.1 Etapas de la investigación	37
2.1.1 Diagnóstico y caracterización de la muestra	37
2.1.2 Conformación del sistema de problemas aritméticos para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico	40
2.1.3 Descripción del Sistema de problemas aritméticos para desarrollar habilidades en el cálculo numérico	44
2.2 Validación del sistema de problemas aritméticos	61
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

“Todas las cosas que pueden ser conocidas tienen un número porque no es posible que sin el n úmero puedan ser concebidas (”Díaz, María Celia (2002) Trabajo de Diploma).

La Matemática es una ciencia en la que el hombre ha sabido encontrar respuestas a la interpretación de los fenómenos que le rodean. Los conocimientos matemáticos fueron adquiridos por los hombres en las primeras etapas del desarrollo bajo la influencia de la más importante actividad productiva. A medida que se iba complicando esta actividad cambió y creció el conjunto de factores que influían en el desarrollo de las Matemáticas, e stos conocimientos matemáticos surgidos de las necesidades prácticas del hombre mediante un largo proceso de abstracción tienen gran valor para la vida. El desarrollo histórico de esta ciencia ha ayudado a comprender el significado de ello, así la importancia de llegar a lo esencial de su enseñanza.

El profesor no solo debe ofrecer conocimientos a los alumnos sino también formar en ellos la habilidad de pensar por sí mismo. La Matemática ocupa un lugar importante en este sentido, a pesar de que no siempre ha tenido una enseñanza del todo feliz en cuanto a aplicaciones, vinculaciones y conexiones con otros aspectos del ser humano, la problemática actual está desde la falta de motivación por la asignatura hasta el temor a lo difícil de sus métodos, que no ven la importancia, actualidad y aristas que abarca esta ciencia en la vida humana.

En la enseñanza de esta asignatura la selección de métodos adquiere una significación especial, pues la que se realice, debe garantizar que su aplicación haga aportes al logro de los objetivos de la enseñanza general, así como también a los de la asignatura, teniendo en cuenta las particularidades del contenido matemático y los nuevos objetivos de asimilación de este contenido por el alumno, deben poder determinar esa forma de proceder.

El papel de la Matemática en el desarrollo de las sociedades modernas es fundamental porque forma parte indisoluble de muchos objetos de utilización cotidiana. Esta disciplina en particular exige el máximo aprovechamiento de las posibilidades que encierra la enseñanza de dicha ciencia en el proceso docente-educativo. En este sentido se comprende cada vez con más

claridad, que no se trata de que en la escuela se impartan contenidos a los alumnos, sino que se preparen para enfrentar a los fenómenos de la vida.

El campo de aplicación de las Matemáticas se amplía constantemente. A esta aplicación no es posible ponerle límite. El crecimiento de las aplicaciones es una de las evidencias de la existencia y fortalecimiento de las relaciones de las Matemáticas con otras ciencias.

La Matemática contribuye extraordinariamente a la optimización de los procesos productivos y penetra cada vez más rápidamente en casi todos los dominios sociales. Ella manifiesta con toda su riqueza el pensamiento lógico y su desarrollo, en ciertos casos, rebasa el conocimiento alcanzado por alguna ciencia en particular, esta debe ser motivo de especial atención por parte del pedagogo, el cual tiene como tarea al trabajar con el colectivo y con los alumnos individualmente, crear como resultado de esta relación, nuevas perspectivas para la forma de exponer conceptos abstractos de tal manera que sean asimilables por el alumno de Secundaria Básica.

Las exigencias actuales de la educación cubana constituyen un reto para la búsqueda de soluciones que permitan desarrollar el programa para la enseñanza de la Matemática en la Secundaria Básica que posibilitan afianzar las transformaciones vigentes, las cuales están encargadas de desarrollar hábitos, capacidades y habilidades tales como: definir, demostrar, identificar, simplificar, comparar, ordenar y específicamente las relacionadas con el cálculo numérico. Además posibilita desarrollar, a través del estudio de su contenido, capacidades mentales generales y cualidades positivas de la personalidad.

Una de las formas de contribuir a la formación y desarrollo del pensamiento lógico es mediante la resolución de problemas, la cual se ha convertido en el centro de enseñanza de la Matemática de la época actual. La capacitación del alumno para la solución de problemas en esta asignatura, es un punto muy discutido, pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza, en este sentido, se comprende con más claridad, la necesidad de desarrollar en los alumnos sus capacidades para enfrentarlos al mundo y en particular, enseñarlos a aprender. Para su solución hay que poseer conocimientos, capacidades y habilidades de otras esferas de la Matemática y tiene que plantear a los alumnos elevadas exigencias en el orden intelectual.

Por tal motivo el desarrollo de las habilidades de cálculo en esta asignatura juega un rol fundamental para elevar el nivel de aprendizaje de los alumnos de 7mo grado, sobre todo si se vinculan con el entorno, para lograr mayor interés por el estudio de esta asignatura. Las mismas son una tarea principal en esta asignatura, ya que permiten obtener conocimientos y destrezas, además de formar capacidades y la adquisición de conocimientos matemáticos en los alumnos de este nivel de enseñanza.

En tal sentido se procede a consultar diferentes trabajos en el Instituto Superior Pedagógico, se pudo constatar que existe un trabajo titulado: Problemas matemáticos para trabajar los programas transversales de la Lic María Elena Rodríguez del Rey (2002), así como la Tesis de Maestría de Juan Sotero Álvarez, titulado: Problemas de cálculo aritmético para fortalecer la formación laboral en escolares de 4to grado. Se consultó además la Tesis Propuesta de actividades de cálculo numérico para fortalecer la formación laboral en escolares de 8vo grado del MsC Yoandry Machado Sánchez de la ESBU: "Osvaldo Herrera González" del (2010).

Estas investigaciones se dedican a trabajar el tema desde diferentes aristas, a partir de otros grados de la enseñanza y proponen actividades para el trabajo con el cálculo con números naturales y racionales. En tal sentido son insuficientes los trabajos que se dedican al desarrollo de habilidades de cálculo numérico mediante la resolución de problemas aritméticos vinculados con el entorno Y teniendo en cuenta los niveles de desempeño en la Unidad # 1" El significado de los números" en 7mo grado.

En la etapa inicial de la investigación se aplicó una encuesta inicial a los alumnos (Anexo #1) con el objetivo de conocer la información, las opiniones, valoraciones que tienen los alumnos sobre los problemas aritméticos y el desarrollo de habilidades del cálculo numérico. Se aplicó una prueba pedagógica a los alumnos (Anexo #2 y 3), para diagnosticar el desarrollo de habilidades alcanzado en cálculo numérico y resolución de problemas aritméticos. Se observaron clases de Matemática (Anexo #4) para comprobar en la práctica el tratamiento que se brinda al desarrollo de habilidades de cálculo y la resolución de problemas aritméticos.

A partir del análisis de los resultados obtenidos la autora arriba a las siguientes regularidades:

- La mayoría de los estudiantes no prefieren la asignatura de Matemática entre las tres primeras opciones.
- Existen insuficiencias en los alumnos de 7mo grado en las operaciones básicas de cálculo numérico.
- Los alumnos de 7mo grado posee insuficiente desarrollo de habilidades en la resolución de problemas aritméticos de cálculo numérico.
- Insuficiente vínculo de los ejercicios de resolución de problemas aritméticos con el entorno o contexto del alumno.

Ante estas dificultades se considera de vital importancia despertar en los alumnos el interés por saberlo todo, por el conocimiento, por la investigación y actualmente gran número de investigaciones responden a las necesidades de lograr un aprendizaje consciente de calidad en la asignatura de Matemática a partir de las fallas que existen en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la misma.

Resulta necesario incorporar de manera armónica y racional métodos que promuevan la asimilación del conocimiento matemático en correspondencia con sus intereses, necesidades y posibilidades, por lo que se debe incorporar el cálculo numérico en la resolución de problemas aritméticos vinculados con el entorno del alumno.

Todo lo anterior posibilita identificar como contradicción fundamental la existente entre el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos y el desarrollo de habilidades de cálculo numérico necesario para resolver problemas aritméticos.

Por lo que la autora asume como:

Problema de investigación: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los alumnos de 7mo grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”?

Objeto de investigación: El proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática en 7mo grado.

.Campo: El desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los alumnos de 7mo grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”?

.Objetivo: Elaboración de un sistema de problemas aritméticos en la Unidad # 1” El significado de los números” de la asignatura Matemática para desarrollar

habilidades de cálculo numérico en los alumnos de 7mo grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”.

Idea a defender: Un sistema de problemas aritméticos en la Unidad # 1” El significado de los números” vinculados con el entorno donde se utilicen datos económicos y sociales de los centros laborales de la localidad y por niveles de desempeño, puede contribuir a erradicar gradualmente las deficiencias en las habilidades de cálculo numérico que presentan los alumnos de 7mo grado en la asignatura Matemática de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”.

Tareas científicas:

- 1- Diagnóstico del estado actual del desarrollo de habilidades de cálculo numérico y la solución de problemas aritméticos en los alumnos de 7mo grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”.
- 2- Estudio de los fundamentos teóricos relacionados con las habilidades de cálculo numérico y en la solución de problemas aritméticos.
- 3- Elaboración de un sistema de problemas aritméticos en la Unidad # 1”El significado de los números” para desarrollar habilidades en el cálculo numérico en los alumnos de 7mo grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”.
- 4- Validación del sistema de problemas aritméticos para el desarrollo de habilidades en el cálculo numérico, mediante su implementación.

Para el desarrollo de este trabajo se emplea la siguiente metodología:

Del nivel Teórico

Histórico-lógico: Para analizar el estado actual de la problemática, arribando a conclusiones y transitando por la historia del problema.

Modelación: Se utiliza en la fase de elaboración del sistema de problemas aritméticos para desarrollar habilidades en el cálculo numérico.

Analítico-Sintético: Se utiliza en toda la investigación para el análisis de documentos y el estudio de la bibliografía relacionada con los problemas aritméticos y el desarrollo de habilidades de cálculo numérico. Además en el estudio de investigaciones relacionadas con la problemática que se aborda.

Tránsito de lo abstracto a lo concreto: Para comprender el objetivo de investigaciones, para corroborar a partir de los instrumentos aplicados, la veracidad de lo supuesto al inicio de la investigación.

Del nivel Empírico

Observación: Al realizar las visitas a clases, al inicio de la investigación, para obtener información acerca del desarrollo de habilidades de cálculo numérico demostrado en las clases de Matemática.

Encuestas: Se aplican al inicio y final de la investigación para conocer opiniones, valoraciones que tienen los alumnos sobre los problemas aritméticos y el desarrollo de habilidades del cálculo numérico, así como las causas que lo han provocado, las dificultades e insuficiencias que estos presentan.

Pruebas pedagógicas: Para comprobar el desarrollo de habilidades de cálculo numérico y la resolución de problemas aritméticos al inicio y al final de la investigación.

Consulta a especialistas: Se utilizó para conocer juicios especializados y corroborar la factibilidad de la propuesta de sistema de problemas aritméticos para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico.

Matemático (cálculo porcentual): Se utilizan al inicio y al final de la investigación para comparar resultados, elaborar gráficos de barras con los resultados de los instrumentos y arribar a conclusiones.

Para desarrollar este trabajo de una **población** de 98 alumnos de 7mo grado se asume de forma intencional como **muestra** el grupo de 7mo B de la ESBU: “Osvaldo Herrera González” con una matrícula de 30 alumnos, pues es donde la autora imparte docencia.

Aporte práctico: Lo constituye el sistema de problemas aritméticos en la Unidad # 1 “El significado de los números”, vinculados con el entorno y por niveles de desempeño, para desarrollar habilidades de cálculo numérico en los alumnos de 7mo grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”.

Por la importancia que tiene que los alumnos dominen la asignatura Matemática y dentro de ella la resolución de problemas aritméticos por su vinculación con todas las esferas de la vida diaria, se considera como novedoso trabajar con los alumnos de 7mo grado con un sistema de problemas aritméticos para de esta forma lograr una mayor preparación de los mismos en el desarrollo de habilidades de este contenido, constituyendo este trabajo una propuesta que concreta la implementación del programa director de la Matemática en el marco de las transformaciones de la Secundaria Básica.

Estructura de la tesis

En el Capítulo I, se muestra la fundamentación teórica relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, el desarrollo de habilidades, específicamente las de cálculo numérico, los problemas aritméticos en el proceso enseñanza- aprendizaje de la Matemática, la resolución de los mismos en la clase de Matemática así como la vinculación con el entorno y su importancia.

En el Capítulo # 2, se realiza un análisis pormenorizado de las definiciones de sistema de problema, se presenta el sistema de problemas aritméticos para desarrollar habilidades de cálculo numérico, se fundamenta la propuesta y se valida la misma a través de especialistas y de la implementación en la práctica.

CAPÍTULO #1: CONSIDERACIONES TEÓRICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CÁLCULO NUMÉRICO EN LA SECUNDARIA BÁSICA

El presente Capítulo está dedicado a ofrecer los fundamentos en los que se basa esta investigación y que conduce a la conformación de la propuesta de problemas para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en el 7mo grado en la asignatura de Matemática en la Secundaria Básica.

Los epígrafes del mismo están relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Secundaria Básica, así como a las concepciones acerca de las habilidades y el tratamiento metodológico de problemas.

1.1-Aspectos generales del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Secundaria Básica

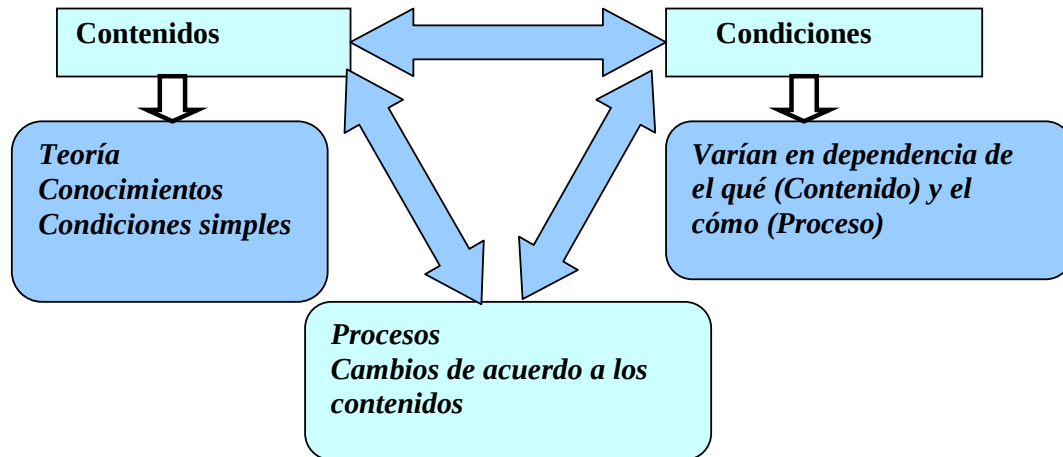
El creciente desarrollo que enfrenta Cuba en la actualidad ha generado nuevas políticas en correspondencia con los resultados que impone el avance acelerado de la ciencia y la tecnología, lo cual necesita una mejor preparación de los alumnos. Las transformaciones que tienen lugar en la Secundaria Básica, están en correspondencia con los escenarios en que se desarrolla actualmente la educación en nuestro país formando parte de la política educacional trazada.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales donde cada alumno se desarrolla.

Es precisamente el cambio de la posición pasiva del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje a una posición activa, transformadora; lo que quizás ha sido menos logrado, aunque por las apariencias que a veces muestran determinada participación del alumno en la clase, se identifica la misma con el incremento cualitativo de su proceder intelectual.

La Secundaria Básica debe trabajar con los alumnos en una actitud crítica ante los resultados y el proceso de su obtención, para lo cual se requiere una labor sistemática en la capacitación de los alumnos sobre el control efectivo de su trabajo. En la Tesis de

Maestría de Herrera Suárez, Niurka (2007), se plantea que el proceso de enseñanza - aprendizaje en este nivel de enseñanza debe caracterizarse por ser **multidimensional**, criterio que se acepta en esta investigación.



a)- ¿Qué se aprende? (contenido cognoscitivo)

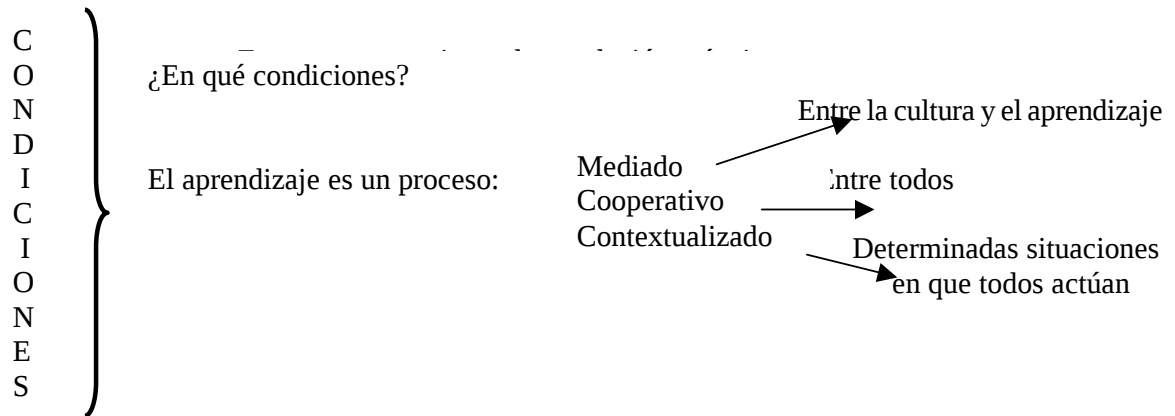
b)-Contenidos procedimentales

c)- Contenido valorativo

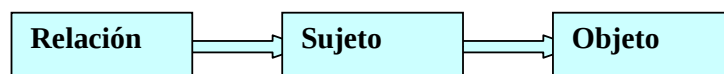
d)-Se aprende a: Convivir Ser
 Conocer Hacer } Pilares básicos del conocimiento o del saber.

- Hay mecanismos en la participación activa del alumno, en la construcción de su conciencia.
- Es un proceso sujeto a la regulación psíquica.
- Es un proceso constructivo (mecanismo que tiene que ver con la asociación).
- Se establecen relaciones significativas.
- Es un proceso motivado.

Las **condiciones** están dadas en:



Estos componentes se dan en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde la interacción profesor-alumno y la organización de la interacción entre pares (pareja de alumnos), constituyen vías fundamentales para actuar en la escuela en la zona de desarrollo próximo del alumno.



Por lo anterior se considera, que el proceso de enseñanza -aprendizaje en la Secundaria Básica, tiene el propósito esencial de contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía fundamental para la adquisición de conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad.

En el desarrollo de este proceso pedagógico el alumno aprenderá diferentes elementos del conocimiento, nociones, conceptos, teorías, leyes que forman parte del contenido de la asignatura y a la vez se apropiarán de los procedimientos adquiridos por el hombre para la utilización del conocimiento en la resolución de problemas que se presenten.

Según Vigotsky (1999) la zona de desarrollo próximo, ofrece a la didáctica un conocimiento fundamental para comprender cómo trabajar con las diferencias individuales de cada alumno y la necesidad de organizar el proceso de enseñanza -aprendizaje, teniendo en cuenta su exploración (diagnóstico), para concebirlo con un

enfoque científico y trazar la estrategia de trabajo en la que se ofrezca oportunamente la ayuda que el alumno requiere para avanzar.

La autora es del criterio según los postulados planteados por L. S. Vigostky, que la educación conduce al desarrollo, guiando, orientando, estimulando, es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial y por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del alumno. La educación desarrolladora, idea rectora del proceso de enseñanza en secundaria básica, promueve y potencia el aprendizaje desarrollador.

Este proceso pedagógico se caracteriza por:

- Carácter objetual: Es lo que les permite al ser humano reflejar.
- Es plurimotivada: Existen los motivos.
- Es consciente: Crear anticipadamente acciones a realizar.
- La comunicación es un proceso de relación entre sujetos, en el transcurso del cual surge el contacto psicológico, que se manifiesta en el intercambio de información, de vivencias afectivas e influencias.

En tal sentido, la relación entre el alumno-alumno tiene que garantizar la Interacción, el diálogo y el intercambio. En la comunicación entre los alumnos se produce el traslado de procedimientos que serán esenciales para adquirir y operar con el conocimiento, se promueve la expresión verbal de las ideas, la externalización del conocimiento, el planteamiento de juicios, la revelación de criterios, su explicación, la argumentación, procesos en los que se estimula la reflexión y la valoración del conocimiento y de la propia actividad realizada, todo lo cual estará en dependencia de las exigencias de la tarea que se someta a la realización de los alumnos y de la forma que esta se organice.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en este nivel de enseñanza posee características esenciales, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación profesor-alumno deviene de un accionar didáctico mucho más directo e integral, cuyo fin es el desarrollo de la personalidad de los alumnos en la esfera afectiva, cognitiva y conductual, donde se tenga en cuenta sobre todo la resolución de problemas. *“Asegúrese a cada hombre el ejercicio de sí propio”.* (Martí, 2004, p.147)

En tal sentido otras de las características de este proceso pedagógico son:

- Vínculo con la actividad.
- Expresión de la relación entre alumnos.

- Orientación en el otro, en sí mismo y en el objeto.

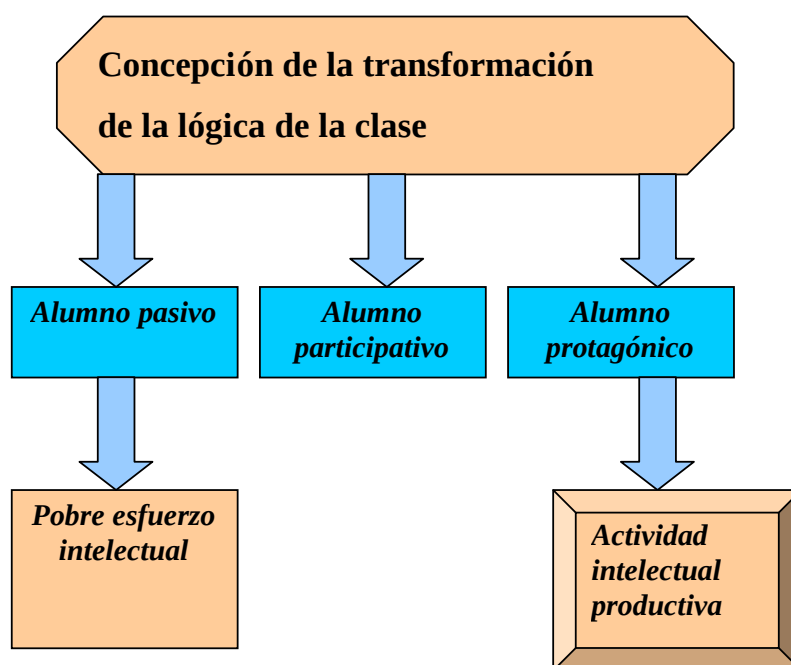
Además de poseer un carácter plurimotivado, procesal (proceso complejo, varía con el tiempo) y una función afectiva, reguladora e informativa.

La interacción profesor-alumno y alumno-alumno, son vías para que se logre el papel mediatizador al producirse el proceso “imitativo” Vigotsky (1999) o de “transmisión de individuo a individuo” Leontiev (1999).

En consecuencia el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Secundaria Básica tiene que ser desarrollador, si en cada uno de los alumnos:

- Se logra la adquisición de los conocimientos y habilidades requeridas para realizar aprendizajes durante toda su vida.
- Se potencia el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, expresado en una conducta responsable ante el medio que lo rodea.
- Se promueve el desarrollo integral de la personalidad.
- Se estimula hacia la resolución de problemas que les permita descubrir el conocimiento y el desarrollo de habilidades que propicien su correcto desempeño en su quehacer cotidiano.

La autora de esta investigación retoma lo planteado por la MSc. Herrera Suárez, Niurka, acerca del proceso pedagógico en la Secundaria Básica, ella refiere que se caracteriza por la concepción de la lógica de la clase que conduce a:



Entonces es primordial que los alumnos de este nivel de enseñanza, se conviertan de un agente pasivo a uno protagonista, activo, donde logren resolver problemas que le resulten más productivos y amenos vinculados con su entorno.

El logro de tales propósitos precisa que, tanto al organizar la actividad de aprendizaje, como en las tareas que se brinda al alumno en dicho proceso se creen las condiciones que propicien este comportamiento intelectual.

En nuestras aulas aún persiste la actividad centrada en el profesor; manteniéndose la del alumno en un plano muy reproductivo, por eso precisamente es en esta dirección que deberá realizarse la principal evaluación metodológica. Estos dos problemas señalados son comunes en las diferentes asignaturas y niveles, su manifestación está matizada por diferentes situaciones, magnitud, factores de peso; así como otras causas que también inciden y que son específicas de distintas situaciones.

Los cambios que se han hecho en la organización de la actividad de la clase, se ven favorecidos con las bibliotecas escolares, que permiten la realización de trabajos de consultas bibliográficas haciendo al alumno indagar y ampliar sus conocimientos. De igual forma la existencia del software educativo, el potencial que ofrecen los videos, así como el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

El proceso de enseñanza-aprendizaje cuando mantiene el carácter frontal, limita el protagonismo del alumno y la necesaria relación que proporciona el trabajo en los grupos, los alumnos tienen muy pocas posibilidades de proyectarse en la clase, es decir, de participar de forma activa e independiente.

Es insuficiente la atención a la forma de orientación y control de la actividad de aprendizaje, que propicie eliminar la tendencia poco reflexiva de los alumnos al ejecutar sin que medien los procesos de análisis y razonamientos. La organización escolar y la concepción de la clase no logran dar entrada a los procesos de consolidación, nivelación sistemática, que asegure la asimilación de problemas de aprendizaje sostenidos en los alumnos, la transferencia de los conocimientos y solidez necesaria.

Las acciones educativas en la clase, no logran integrarse de forma natural al proceso que tiene lugar, siendo muy débil la identificación y la realización de procesos valorativos, respecto al contenido de aprendizaje. En tal sentido juega un papel fundamental la asignatura de Matemática.

1.2- El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Secundaria Básica

La Matemática contribuye extraordinariamente a la optimización de los procesos productivos y penetra, cada vez más rápidamente, en casi todos los dominios sociales. Este fenómeno, calificado como mate-matización de la vida social, otorga un significado muy importante a la formación Matemática del hombre contemporáneo como parte integrante de su personalidad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizadora fundamentalmente para la adquisición por éste de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada alumno se desarrolla.

La Matemática manifiesta con toda su riqueza el pensamiento lógico y su desarrollo, en ciertos casos, rebasa el conocimiento alcanzado por alguna ciencia particular, esta debe ser motivo de especial atención por parte del pedagogo, el cual tiene como tarea al trabajar con el colectivo y con los alumnos individualmente, crear como resultado de esta relación, nuevas perspectivas para la forma de exponer conceptos abstractos de tal manera que sean asimilables por el estudiante de Secundaria Básica.

La enseñanza de la Matemática en la Secundaria Básica, debe lograr que los alumnos se apropien de un determinado sistema de conocimientos matemáticos y desarrollen las habilidades necesarias para operar con ellos y aplicarlas. Estos conocimientos deben permanecer por un tiempo prolongado en la memoria de los alumnos de manera que puedan ser utilizados por ellos en un momento determinado, con lo cual se activan, se hacen más sólidos y se engloban en un sistema de conocimientos más amplio.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en este nivel de enseñanza, tiene una gran significación la fijación de los nuevos conocimientos. De manera muy especial en esta asignatura la transmisión de los mismos y el desarrollo de habilidades y capacidades adquiridas tienen como base los conocimientos habilidades y capacidades adquiridos con anterioridad.

Para que estos conocimientos puedan ser de utilidad al alumno, tanto en el tratamiento de nuevos contenidos como en la resolución de ejercicios (de cálculo, demostración,

construcción y problemas), es imprescindible que se encuentren ordenados y relacionados en su memoria, ya que sólo así estarán prestos a ser utilizados convenientemente.

Si en el proceso de enseñanza de la Matemática se propone, en lugar de informar los conocimientos, orientar su búsqueda por los alumnos, entonces es necesario desarrollar el pensamiento de estos para que puedan utilizarlos de manera racional. El empleo de las formas de trabajo y de pensamiento matemático puede contribuir a este propósito.

La autora es del criterio que para desarrollar con éxito el proceso de enseñanza -aprendizaje de esta asignatura, el profesor debe tener en cuenta que es imprescindible la disponibilidad de los conocimientos en los alumnos, por lo que la reactivación requiere de la participación activa e independiente de los mismos, su posibilidad de ser flexibles en sus razonamientos y de realizar procesos del pensamiento lógico, que lo estimulen a resolver problemas de cálculo que se les proponga.

Es por ello que en este nivel de enseñanza, se tiene que garantizar una organización adecuada del contenido, que conduzca al logro de los objetivos, en tanto se requiere del trabajo con variados problemas de cálculo correctamente organizados, ya que los problemas matemáticos resumen las exigencias que deben plantearse a los alumnos, de modo que su personalidad se desarrolle en la dirección adecuada.

Se puede afirmar que muy poca parte del tiempo del proceso pedagógico en la Matemática, se dedica a la resolución de problemas de cálculo y de este modo la falta de eficiencia en la utilización de ese tiempo repercute negativamente en la formación de los alumnos.

La autora considera que si se pretende elevar la eficiencia de la enseñanza de la Matemática, es necesario proponer sistemas de problemas que garanticen un proceso de enseñanza-aprendizaje más sólido en esta asignatura, donde se estimule al alumno de esta enseñanza, al razonamiento mediante una vía de resolución mucho más lógica y en estrecha vinculación con su vida o el entorno.

Para que funcione positivamente el proceso de enseñanza -aprendizaje de la Matemática el profesor debe tener sólidos conocimientos matemáticos, pero además se debe conocer el nivel alcanzado por el alumno en conocimientos, habilidades y capacidades, profundizar en las causas que influyen en el aprendizaje efectivo de la Matemática (esto puede encontrarse en problemas ajenos a la matemática), debe dominar los métodos para enseñar la Matemática. El alumno debe estar motivado para evitar que se distraiga y se aburra con facilidad y lograr el establecimiento de una asimilación más efectiva. El

manejo adecuado de los conceptos y leyes básicas de la Psicología constituyen una necesidad imperiosa en la labor del docente para despertar el interés, evitar el olvido y propiciar la durabilidad de los conocimientos.

La enseñanza de la Matemática tiene como funciones principales:

- Desarrollar en los alumnos habilidades sólidas en el trabajo con algoritmos o cálculos elementales, así como con métodos y procedimientos indispensables para llevar a la práctica los conocimientos antes referidos.
- Proveer a los alumnos de sólidos conocimientos acerca de aquellos conceptos, teoremas, reglas, relaciones y procedimientos que poseen una importancia relativamente estable.
- Hacer comprender a los alumnos la importancia creciente de la Matemática en la vida social y formarles la convicción de que una sólida formación matemática es parte integrante de la personalidad socialista.
- Desarrollar sistemáticamente el poder de los alumnos, sobre todo en lo que se refiere a la aplicación independiente de los conocimientos, capacidades y habilidades en la solución de problemas intra y extra matemáticos y en la adquisición de conocimientos.
- Los alumnos deben familiarizarse con el carácter abstracto de la ciencia Matemática, con las formas fundamentales de pensamiento Matemático con su carácter lógico-deductivo y su estructura.

Todo lo anterior expuesto evidencia la necesidad de que la escuela Secundaria Básica proporcione una elevada instrucción matemática general caracterizada por la disponibilidad y el saber matemático para su utilización, la decisión para la selección y el empleo de los medios matemáticos necesarios en la solución de problemas y el aseguramiento lógico de cada reflexión, de cada paso en la solución, el reconocimiento de problemas matemáticos en la vida práctica de nuestro medio social e intuición para buscar soluciones a los mismos, la capacidad de abstracción, la adaptación a las tendencias modernas y de desarrollo de las matemáticas, la comprensión de problemas matemáticos, en el marco de los conocimientos básicos de la formación matemática - escolar y el propósito de la aplicación conciente y creadora de los conocimientos matemáticos.

Se considera necesario tener en cuenta los diferentes métodos y procedimientos durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática para este nivel de enseñanza.

Los métodos y procedimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática

La Matemática posibilita desarrollar, a través del estudio de su contenido capacidades mentales generales y cualidades positivas de la personalidad, esto requiere de una concepción amplia del contenido o materia de enseñanza. El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática no se limita a la mera relación interpersonal profesor - alumno, hay disímiles situaciones que influyen en este concepto y sería un mecanicismo pensar en el empleo de un novedoso medio o el uso de un vocabulario especial, va a transformar la educación como por arte de magia.

Cada profesor es responsable de seleccionar los métodos y procedimientos de acuerdo con la situación docente y con las posibilidades que poseen. El profesor no debe utilizar métodos y procedimientos de forma aislada, sino en correspondencia con el propósito que se trace, de las características de los alumnos, los recursos de que se disponen, entre otros elementos.

El método constituye el sistema de acciones que regula la actividad del profesor y el alumno, en función del logro de los objetivos. Teniendo en cuenta la necesidad de provocar un aprendizaje desarrollador, se debe vincular la utilización de métodos reproductivos con productivos, procurando siempre que sea posible el predominio de estos últimos.

Existe una relación dialéctica entre métodos y procedimientos, en función del objetivo de la clase y de las condiciones para realizarlo, de las características de los alumnos, entre otras, lo que hace que en un momento dado un procedimiento pueda convertirse en método y viceversa.

Los profesores de Matemática deben utilizar procedimientos en sus clases que atiendan no únicamente a lo externo del proceso (la organización, la utilización de medios de enseñanza), sino que profundicen en lo interno, es decir, en aquellos procedimientos que promuevan el desarrollo de un pensamiento cualitativamente superior y que permita a su vez no solo el desarrollo cognoscitivo sino también el de la voluntad, los sentimientos, actitudes, valores y convicciones.

En los métodos y procedimientos para la dirección del proceso pedagógico se han realizado transformaciones referentes a:

- 1- La necesidad de asegurar la comprensión del significado de los contenidos por todos los alumnos.
- 2- El empleo predominante del método de elaboración conjunta, mediante el procedimiento de preguntas heurísticas, que muevan el pensamiento de los alumnos, que despierten el interés por la solución de los referidos problemas prácticos y les enseñe a razonar lógicamente.
- 3- La planificación, orientación y control del trabajo independiente extraclases de los alumnos como una forma organizativa más del proceso docente -educativo no solo para hacer ejercicios, sino para cumplir fases necesarias de búsqueda de información, comprensión de los contenidos, elaboración de posibles situaciones a problemas.
- 4- La planificación de la evaluación en correspondencia con los objetivos de los grados y unidades, y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de las tareas docentes.

Es de vital interés que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se tengan en cuenta los métodos y procedimientos, sin ellos no es posible lograr resultados superiores; luego la aplicación de los mismos durante el tratamiento de la Unidad # 1 en 7mo grado cumple un objetivo predominante, por ser la primera que reciben los alumnos después de trasladarse a la enseñanza media.

1.3-La enseñanza de la Matemática en la Unidad #1 “El significado de los números”, en el 7mo grado de la Secundaria Básica

El nivel de séptimo grado como una etapa de tránsito desde la escuela primaria (Anexo #5) y adaptación en el nivel de Secundaria Básica, exige a la asignatura concentrar su programa del grado en el proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas previas, pero en un nivel de complejidad superior que le imprimen las transformaciones en enfoques y métodos de la asignatura en su conjunto.

En este grado se hace referencia al cálculo numérico con números fraccionarios en la Unidad 1. El significado de los números, con un total de 70 horas clases, se continúa el trabajo con operaciones con números naturales, fracciones y expresiones decimales. La unidad consta de los siguientes epígrafes:

- El orden de los números y su utilización en la interpretación de datos cuantitativos (23 horas clases).

- Operaciones con números decimales fraccionarios y expresiones decimales (33 horas clases).
- Significado de comparaciones a través del tanto por ciento

Los **objetivos** que se trabajan en esta unidad están referidos a:

- Recopilar, organizar, comparar e interpretar datos relacionados con la obra de la Revolución y las agresiones imperialistas, para comprender sus tendencias, empleando el orden y el cálculo con números naturales, fracciones y expresiones decimales y las nociones elementales de estadística descriptiva.
- Realizar estimaciones y compararlas con cálculos exactos, para orientarse en la determinación de cantidades, con el apoyo de las operaciones básicas con números naturales, fracciones y expresiones decimales, además del Sistema Internacional y sus conversiones hacia otras unidades de medida de uso común.
- Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Los **contenidos** puntuales que se trabajan en la asignatura de Matemática en la unidad en cuestión son los siguientes:

- Identificación de los números naturales, las fracciones y las expresiones decimales en datos relacionados con la obra del socialismo en Cuba, las agresiones imperialistas, el movimiento de pioneros exploradores, los discursos de los principales dirigentes de la Revolución y la actualidad nacional e internacional reflejada en artículos de la prensa.
- Análisis de los números según su significado: números que representan datos simples y los que representan relaciones. Reconocimiento e interpretación del tipo de número en el que se expresan las cantidades de objetos y magnitudes.
- Lectura y escritura de números y de expresiones decimales. Números cardinales y ordinales. Representación en el rayo numérico de estos números.
- Comparación y orden de los números fraccionarios en sus diferentes formas de representación, para escribir las tendencias de los datos recopilados. Representación de puntos en sistemas de coordenadas rectangulares en el primer cuadrante.

- Importancia del trabajo con datos para la sociedad. Distintas formas de presentar datos: tablas y gráficos. Tipos de gráficos. Su utilización y ventajas para la interpretación de datos relacionados con la vida económica, política y social del país, de su comunidad y escuela, utilizando como recurso el cálculo con los números naturales y fraccionarios, así como algunas técnicas para la recopilación, organización y análisis de datos.
- Las operaciones con números, naturales, fracciones y expresiones decimales para poder procesar datos. Adición, sustracción, multiplicación y división de números fraccionarios. Propiedades de la adición y la multiplicación.
- Potenciación, cálculo de productos y cocientes de potencias de igual base. Operaciones de elevar al cuadrado y elevar al cubo. Extracción de raíces cuadradas y cúbicas de cuadrados y cubos perfectos y utilizando la tabla.
- Operaciones combinadas. Orden operacional. Resolución de ejercicios con textos y problemas de la vida económica, política, económica y social.
- Significado del tanto por ciento. Problemas relacionados con fenómenos sociales y naturales que conducen a los tres casos fundamentales del tanto por ciento.

Para cumplir y garantizar lo anteriormente planteado, la autora considera que se necesita del trabajo con las **habilidades** que se deben priorizar en la unidad, entre las que se citan a continuación: Recopilar, organizar, comparar, interpretar, identificar, lectura y escritura de números, **calcular** y **resolver problemas** relacionados con la vida. De forma general en esta unidad se sistematizan los objetivos, contenidos y habilidades adquiridas por los alumnos en la enseñanza primaria, referidas a los dominios numéricos. En tanto se tiene que tener en cuenta su carácter de consolidación y sistematización, pero en un nivel de complejidad superior con un enfoque de integración y generalización; además se introducen conocimientos básicos sobre procesamiento y análisis de datos cuantitativos. El eje central de la unidad lo constituye “**La resolución de problemas prácticos**”, de carácter político, económico social y científico ambiental. En tal sentido le corresponde al profesor de este nivel de enseñanza, el trabajo con las habilidades que le permitan al alumno elevar su nivel de aprendizaje durante el desarrollo de esta unidad, haciendo énfasis en habilidades de cálculo aritmético, teniendo presente los ya estudiados en la enseñanza primaria (Anexo # 6).

1.4- Las habilidades de cálculo numérico en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática

La formación de habilidades constituye uno de los objetivos fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje. Debido a que este tema tiene gran divergencia en los criterios que existen acerca de la naturaleza de estos fenómenos, ocupa un lugar importante en la actividad humana por lo que se debe tener en cuenta requisitos fundamentales para su formación y desarrollo.

El poder matemático no es más que el desarrollo de los hábitos, habilidades y capacidades específicas de la asignatura que deben desarrollar los alumnos para operar con los conocimientos adquiridos y darles aplicación, así como las normas de conductas y las cualidades de la personalidad.

Como ha planteado la autora en epígrafes anteriores, es de suma importancia el desarrollo de habilidades en cada grado y por tal razón considera conveniente realizar un estudio pormenorizado de literatura relacionada con el tema.

Según la Enciclopedia Encarta 2005 se define **habilidad** como: La capacidad para coordinar determinados movimientos, realizar ciertas tareas o resolver algún tipo de problemas.

El estudio de las habilidades, de su desarrollo, tipos y mecanismos subyacentes interesa especialmente a la psicología del desarrollo y la educación.

El Grijalbo, Gran Diccionario Ilustrado, le define como: Cualidad de hábil. Maestría, disposición para hacer algo. Lo que se ha realizado de este modo.

El diccionario Vastus, Diccionario Enciclopédico ilustrado de la lengua Castellana lo define como: Disposición natural o adquirida para hacer bien las cosas.

Los programas y precisiones de la asignatura de Matemática en las Secundarias Básicas 2002-2003 la definen como: La capacidad que tiene un individuo de ampliar los procedimientos lógicos para plantear y solucionar los problemas.

Nina Talízina, en La enseñanza-aprendizaje de Español, Matemática, Historia se refiere a que: Las habilidades son el modo de actuar que permiten operar con el conocimiento o con las fuentes de conocimientos.

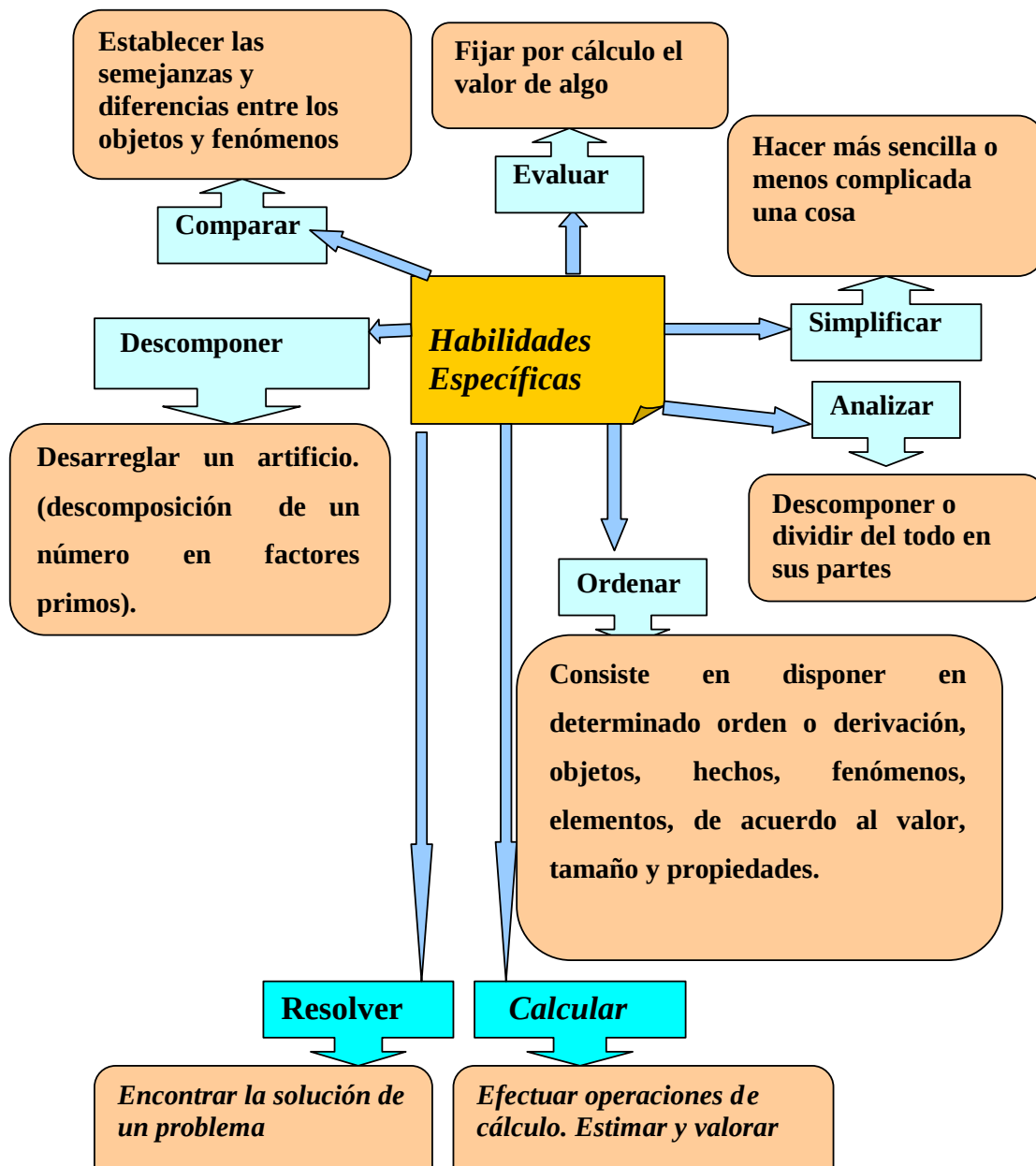
Para el doctor Héctor Brito en La enseñanza-aprendizaje de Español, Matemática, Historia, las habilidades constituyen el dominio de acciones... que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee. Una característica importante de la habilidad es la realización de las diferentes acciones que la constituyen y que siempre se ejecuta en forma consciente con el sujeto.

La autora de esta Tesis asume lo planteado por este autor y agrega que el término **habilidad**, independientemente de las distintas acepciones que cobra la literatura psicopedagógica moderna, es generalmente utilizado como un sinónimo del saber hacer, es decir, la capacidad que tiene el individuo de ser hábil para plantear y solucionar problemas.

Se considera necesario hacer referencia a las habilidades que están presentes en la asignatura de Matemática en la Secundaria Básica:

Definir, calcular, demostrar, deducir, resolver, interpretar, sistematizar, observar, identificar, clasificar, evaluar, simplificar, descomponer, argumentar, comparar, ordenar, recopilar, procesar y analizar.

Existen además **habilidades específicas** del cálculo numérico:



En esta investigación se trabajan con mayor intención, las habilidades de **resolver** y **calcular**. Los problemas matemáticos permiten el desarrollo de las diferentes habilidades en el cálculo, que no son más que una serie de métodos y reglas capaces de reducir un problema o una gama de ellos a una serie de operaciones aritméticas, es por eso que se encuentran presentes en todos los niveles por los que debe transitar un alumno de esta enseñanza.

Es importante el desarrollo de habilidades de cálculo, por la gran aplicación posterior de ellas en todos los demás **sistemas de conocimientos**:

- Cálculo con números fraccionarios utilizando todas las operaciones del mismo.
- Cálculo de operaciones combinadas, las propiedades de las potencias, cálculo de cuadrados y cubos, raíces cuadradas y cúbicas perfectas respectivamente.
- Calcular longitud de segmentos y resolver problemas de la vida económica, política y social científico ambiental.
- Calcular tanto por ciento.

Con la fijación de estos contenidos el alumno de Secundaria Básica tendrá una buena base para continuar desarrollando sus habilidades mediante la resolución de variados problemas que se les plantearán para ser realizados en la clase de sistematización o frontal en la asignatura de Matemática. Los mismos pueden estar vinculados con el entorno.

1.5- Los problemas aritméticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Secundaria Básica

En relación con el concepto de problema matemático son muchas las definiciones que se han dado, atendiendo a diferentes puntos de vista G. Polya, 1945; A. Schoenfeld, 1985; L. Friedman, 1992; M. Guzmán, 1991; A. Labarrere, 1987. En nuestro caso, entendemos como problemas las situaciones que se resuelven con ayuda de medios matemáticos y que responden a una estructura en la cual se identifica una situación inicial (condiciones o datos) unida a una interrogante o exigencia que debe conducir a una situación final (información final o respuesta), es decir que el 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 (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.

La esencia del trabajo con problemas radica en saber hallarlos, descubrirlos, precisarlos, y sobre todo en encontrar su vía de solución. (Ballester, et al, 1992).

Coincidimos con el criterio de otros autores que para encontrar la vía de solución de un problema se requieren, entre otras, dos premisas fundamentales: Encontrar los medios matemáticos que intervienen en su solución y determinar la forma, el modo o la manera en que estos medios matemáticos se entrelazan o pueden combinar para hallar la solución, es decir encontrar la idea que conduce al plan de solución.

A partir de la década de los años 70, surge la tendencia a favor de la resolución de problemas cuyo objetivo es desarrollar en los alumnos las destrezas necesarias para poder aplicar la matemática que han aprendido.

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

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

A raíz de su publicación un creciente número de matemáticos, lógicos, pedagogos y psicólogos se han ocupado del tema, asentado con categoría de ciencia independiente lo que ha dado en llamarse Heurística Moderna.

Polya se basó en las observaciones que había realizado como profesor de matemática y en la obra de los gestalistas, aunque también podemos encontrar coincidencias con el modelo de Dewey. Sugirió que la resolución de problemas esta basada en procesos cognitivos que tienen como resultados encontrar una salida o una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objetivo que no es inmediatamente alcanzable.

Este modelo consta de cuatro fases;

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

Otra referencia básica es el trabajo de (Schoenfeld, 1985), que promueve un nuevo modelo basado en el de Polya, en el que la metacognición, las creencias y el desarrollo

de los alumnos son los ejes principales e incluye experiencias de cómo tratar algunos tipos de problemas.

(Friedman, 1982) señala: Que las investigaciones psicológicas relativas a los problemas de la enseñanza de la solución de problemas muestra que una de las causas fundamentales de la falta de formación en los alumnos de los hábitos y habilidades generales para resolver problemas consiste en que no se forman por separado las habilidades y hábitos para la ejecución de las acciones y operaciones que conforman a la actividad general de solución de problemas.

No se estimula el análisis constante por parte de los alumnos de sus propias acciones durante la solución de problemas, a fin de definir enfoques y métodos generales, y mucho menos la reflexión en torno a la fundamentación teórica de tales métodos.

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

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

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

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

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

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

Sobre los pasos o etapas que otros autores señalan que caracterizan la resolución de problemas este autor destaca: Si bien el carácter de etapas o momentos indica una secuencia, debe decirse que en el caso de las etapas de solución de los problemas ellas aparecen no como una secuencia lineal, sino **en espiral**; esto es, que en determinados momentos del desarrollo de la solución de un problema el alumno (o cualquier otra

persona) repite en un nivel superior, el mismo tipo de actividad que caracteriza una etapa determinada.

El carácter flexible y dinámico de las etapas de la solución de problemas está en íntima correspondencia con su consideración como actividad cognoscitiva y como proceso.

Uno de los objetivos más importantes que se plantea en la esfera de la solución de los problemas en el curso de matemática es enseñar a los alumnos a resolver los problemas de manera independiente.

Para lograr este objetivo es necesario enseñar a buscar la vía para la solución del problema, revelar ante ellos el laboratorio del pensamiento que la acompaña, lógico y heurístico. Un profesor experimentado no tiene apuro para enseñar al alumno a resolver un problema en caso de una dificultad, sino que les dirá: Vamos a buscar juntos la salida de esta situación difícil y hará que los alumnos resuelvan el problema y adquieran una experiencia determinada. Aquí es importante que cada alumno aclare correctamente para sí la causa de sus dificultades y haga una conclusión para un futuro y memorice lo nuevo e instructivo. (Metelsking, 1993).

La resolución de problemas es un proceso complejo que requiere formar en los alumnos determinadas acciones y operaciones que los prepare a enfrentar con éxito esta labor.

La teoría de Galperin destaca que las acciones mentales se desarrollan en la actividad de los alumnos, en un proceso de formación por etapas, partiendo de acciones externas con los objetos. El contenido de la acción está constituido por la transformación consciente y real de un objeto inicial o de una situación inicial, en un producto deseado o en una situación deseada; a esto se llama parte de realización de la acción.

La profesora soviética (Talizina, 1985) plantea que: El saber no puede materializarse si no es a través de las habilidades específicas relativas al objeto. La estructura de las habilidades, según ella está integrada por cuatro aspectos: Un conocimiento específico, un sistema operacional específico (acciones) y por último conocimientos y operaciones lógicas.

Para abordar el desarrollo de habilidades en los alumnos, en este trabajo, consideramos los conceptos de habilidad, acciones y operaciones dados por el profesor (Brito, 1987).

Las **habilidades** constituyen el dominio de las acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos. Las **acciones** son los distintos procesos que el hombre realiza en la actividad con un fin u objetivo determinado. Las **operaciones** son las vías, procedimientos, métodos, en fin, las formas en que el proceso se realiza para alcanzar el objetivo. Es

decir, las operaciones propician la acción y un sistema de ellas a la habilidad correspondiente, luego para desarrollar habilidades en una determinada actividad se deben desarrollar a su vez las acciones y operaciones necesarias para esa habilidad.

¿En qué consiste solucionar un problema? De manera muy sencilla y rápida podría definirse la solución de un problema como la obtención de una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, como la satisfacción de estas últimas. Se plantea que la solución de un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental.

Estos procesos se materializan en el análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas, en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la prevención y puesta en práctica de procedimientos de solución.

Por su parte, el doctor Luís Campistrous Pérez y la doctora Celia Rizo Cabrera en *Aprende a resolver problemas aritméticos*, plantean que toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo es un problema.

EL alemán E. Geissler en “Metodología de la enseñanza de la Matemática”, plantea que son ejercicios en los cuales se describen situaciones de la vida y en las que se representan relaciones entre conjuntos y magnitudes.

Atendiendo a los diferentes conceptos antes expuestos, se asume como concepto de **problema aritmético** a toda situación en que se describen situaciones de la vida a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia y la práctica y que su solución sea a través de las operaciones básicas de cálculo (adición, sustracción, multiplicación y división) donde hay que poseer conocimientos, capacidades y habilidades de otras esferas de la matemática y tiene que plantear a los alumnos elevadas exigencias en el orden intelectual.

Las investigaciones y la práctica pedagógica cotidiana demuestran, que existen muchas dificultades en los alumnos para resolver problemas en general, pero muy en especial cuando la vía de solución es aritmética. La importancia de los problemas está dada por las funciones que estos desempeñan en la enseñanza de la Matemática y que se encuentra en estrecha relación con los campos de los objetivos de la enseñanza de esta disciplina.

Los problemas cumplen las funciones instructivas, educativa, desarrolladora y de control.

La función **instructiva** está dirigida a la formación en el alumno del sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos matemáticos que corresponden con

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

La función **desarrolladora** está encaminada a integrar el pensamiento científico y teórico de los alumnos fundamentalmente, y a dotarlos de métodos efectivos de actividad intelectual.

Otras de las formas de contribuir a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, tiene lugar cuando el estudiante realiza el ejercicio encontrándole varias vías de solución, cuando puede utilizar la información contenida en él, pero además cuando es capaz de construir ejercicios conociendo informaciones, datos obtenidos del entorno o quehacer cotidiano.

La función **educativa** está orientada a la formación de la concepción científica del mundo de los alumnos.

El hecho de que los problemas aritméticos se conviertan en una fuente importante de conocimientos científicos acerca de la realidad, posibilita que los alumnos asimilen mejor el contenido, es decir nos ayuda a desarrollar el pensamiento lógico en los alumnos siempre que se trabaje de forma sistemática con los mismos.

La función **control**: se orienta a determinar el nivel de cumplimiento de las tres funciones anteriores, o sea la capacidad para el trabajo independiente del alumno y el grado de desarrollo de su pensamiento matemático, es decir comprobar en qué medida se cumplen los objetivos de la asignatura en el tratamiento de problemas.

Todo alumno que resuelve un problema debe, en primer lugar, analizarlo, después determinar la vía por la que puede ser solucionado; posteriormente, realizar de modo práctico la vía seleccionada; por último, comprobar la solución.

Como momento inicial permite al alumno formar una representación o esquema del problema que está por resolver y lo que es más importante, le permite concebir de forma anticipada la vía por la cual puede resolverse, o en otros términos, determinar la vía de solución.

En la resolución de problemas aritméticos se debe tener en cuenta el siguiente algoritmo de trabajo:

➤ **Orientación hacia el problema aritmético**

A esta fase pertenece: La búsqueda del problema, el planteamiento del problema y la comprensión del problema.

El proceso de solución de los problemas comienza con la creación de una motivación que puede estar vinculada a las potencialidades del problema para contribuir al desarrollo intelectual o a la educación de los alumnos.

El planteamiento del problema aritmético, puede hacerse de las siguientes formas:

- Encontrar el problema relacionado con ciertas cantidades de magnitudes en el transcurso de una discusión con el alumno.
- Plantear una situación problemática que conlleve al planteamiento del ejercicio.
- Plantear directamente el ejercicio.

➤ **Trabajo en el problema**

Se refiere a la precisión del problema, el análisis del problema y la búsqueda de la idea de solución. La determinación de la vía de solución marca el surgimiento en el alumno, de una representación del camino que debe seguir para arribar a la respuesta exigida, cumpliendo con los requisitos planteados.

La realización o ejecución de la solución marca el momento en el cual el problema comienza a resolverse "prácticamente", según el plan concebido. La ejecución de la solución se produce a partir de acciones que están determinadas por la naturaleza del problema que se desea resolver.

La precisión y el análisis del problema están dados por la comprensión del ejercicio es decir, saber determinar el dato dado y el buscado, comprende además la formulación precisa del problema lo que permite la comprensión más profunda del problema en cuestión.

Mediante el análisis del problema se crean las condiciones esenciales para la búsqueda de la idea de solución.

➤ **Solución de problemas**

Aquí se incluye la realización de la vía de solución y la representación de la solución.

Se han elaborado un conjunto de técnicas de resolución de problemas aritméticos como son:

- Técnica de la formulación
- Técnica de la modelación
- Técnica de la lectura analítica y la reformulación
- Técnica de la determinación de problemas auxiliares
- Técnica del tanteo inteligente
- Técnica de la comprobación.

Cada técnica está descrita mediante un conjunto de acciones que se formulan en forma aseverativa e incluye una serie de preguntas meta- cognitivas, en el lenguaje de los alumnos que recorren el proceso mental que se realiza y constituye, a la vez, un importante recurso de este proceso.

La técnica de **modelación** es la que permite reproducir las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado de un problema, despejadas de elementos innecesarios o términos no matemáticos que hacen difícil la comprensión, es una capacidad muy importante en la resolución de problemas. Una de las formas de modelar los problemas es mediante esquemas y gráficos que permiten al alumno hacer visibles los elementos que componen el enunciado y las relaciones que se establecen entre ellos y en muchos casos facilitan descubrir la vía de solución o la respuesta misma del problema.

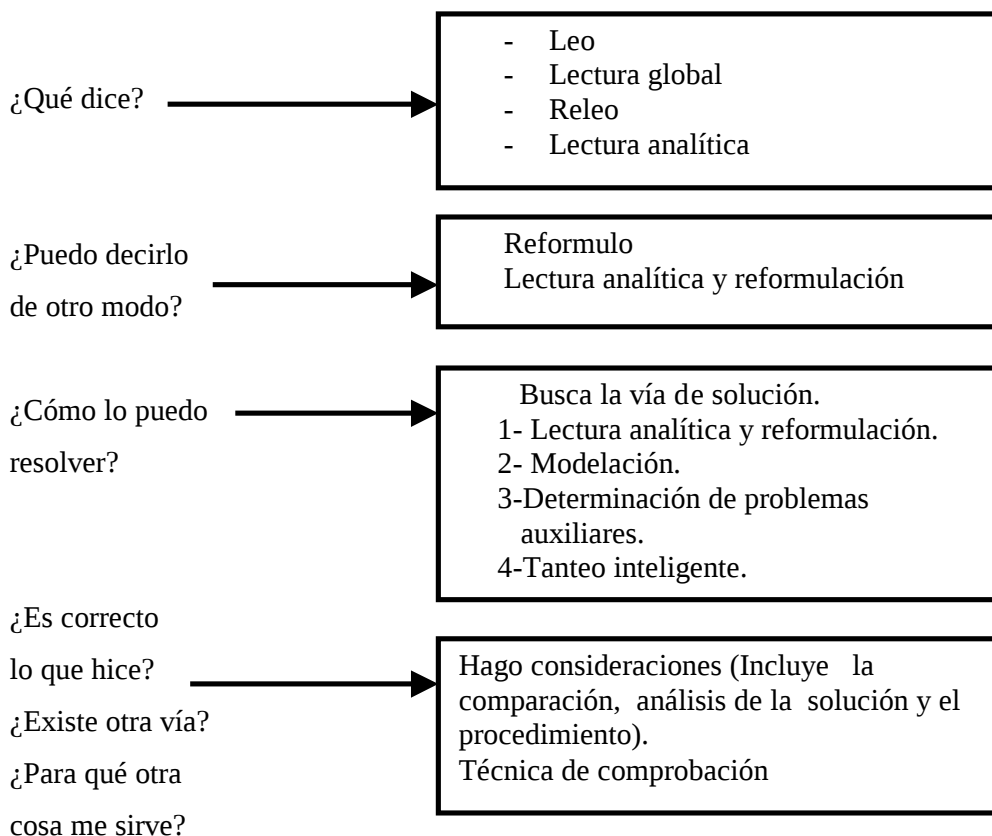
Por su parte, la técnica de la **lectura analítica** y la **reformulación** las tratamos de conjunto, porque es difícil separarlas para su estudio ya que se dan casi siempre a la vez, siendo la segunda una consecuencia de la primera. Por lo general, la lectura analítica va acompañada de un nuevo proceso de síntesis, o sea, de una nueva integración de las partes recompuestas de modo que el nuevo texto esté en un lenguaje más cercano a la persona que está enfrentada al problema y, en ocasiones, reformulado como una nueva situación aparentemente distinta a la original, pero solo externamente pues en realidad se trata de la misma situación cambiada de aspecto. La lectura analítica del problema debe conducir al alumno a separar lo conocido de lo desconocido, el tipo de reformulación se hace a nivel profundo o a nivel superficial, este último se realiza cuando el alumno, muchas veces a solicitud del maestro intenta expresar con sus propias palabras el texto del problema, transformando algunas palabras por su significado o expresando relaciones de forma análoga.

En cambio la técnica de la **determinación de problemas auxiliares** nos obliga a buscar problemas auxiliares o subproblemas de cuyas soluciones depende el resultado final del problema. En otro orden la técnica del **tanteo inteligente** nos ayuda a la búsqueda sistemática de soluciones mediante pruebas sucesivas, teniendo en cuenta todas las soluciones y la naturaleza de los datos del problema que conducen a un número posible de casos a analizar, en muchos casos, es la vía más racional de solución.

Es la comparación de lo que se obtiene con los resultados anteriores para disminuir la cantidad de cálculos a realizar o poder concluir que no se han dejado soluciones sin considerar, su función principal es contribuir a la búsqueda de la idea de las soluciones en aquellos problemas que los permitan, y por último la técnica de comprobación es la

que garantiza al que resuelve el problema, que el procedimiento empleado y los cálculos realizados sean correctos, propicia el autocontrol, que es una de las formas de control del aprendizaje más importantes en los alumnos.

Estas técnicas excepto la de la formulación que es de un gran valor previo cuando se está tratando de que el alumno adquiera el concepto de “problem a” se insertan dentro de un **procedimiento generalizado** para la solución de problemas que en forma resumida se muestra a continuación:



➤ Evaluación de la solución y de la vía

En esta etapa debemos tener en cuenta la comprobación, lo cual debe realizarse de acuerdo con las relaciones que se establecen en el enunciado del ejercicio, o mediante la comparación de la posible solución con la estimación, el cálculo aproximado a la práctica, si es conveniente.

Las acciones de control se llevan a cabo a todo lo largo del proceso y consisten, en hacer corresponder o comprobar, los procesos, transformaciones, operaciones, que tienen lugar durante la solución, con determinados patrones (dados externamente o presupuestos por la propia persona que los ejecuta)

En las condiciones de enseñanza, el control del resultado obtenido implica el análisis retrospectivo de la solución seguida. A partir de esa visión retrospectiva no sólo se comprueba lo correcto de la respuesta, sino también el carácter plausible de la vía de solución, la existencia o no de otras posibilidades.

Por todo lo anterior, la autora es del criterio que la elaboración de un sistema de problemas es de gran importancia para los alumnos de Secundaria Básica, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Unidad # 1 "El significado de los números", donde la clase de sistematización juega un rol importante.

1.5.1-La resolución de problemas aritméticos en la clase de Matemática

La tarea principal de la enseñanza de Matemática consiste en transmitir a los alumnos, todo el sistema de conceptos, hechos, fenómenos, leyes y teorías de esta ciencia de modo que aprecien el valor que tiene para la formación de una concepción científica del mundo, para la satisfacción de las necesidades crecientes del alumno, el conocimiento de la naturaleza y el mejoramiento de la vida en interrelación con otras asignaturas del currículo.

En esta asignatura se asume la concepción de un aprendizaje que requiere un estudio teórico, de la actividad práctica y de la consolidación adecuada a través de sus diversas formas como un proceso activo, reflexivo y regulado mediante el cual el alumno se apropia de conocimientos y desarrolla habilidades matemáticas, potencia la independencia cognoscitiva y desarrolla la personalidad, a partir de la dinámica entre los componentes del proceso.

Con relación a los métodos, según la forma que adopta la relación alumno-profesor deberá en este tipo de clase predominar la elaboración conjunta del alumno y el profesor así como el trabajo independiente de los alumnos.

En tal sentido, las funciones didácticas caracterizan tareas esenciales del proceso derivadas de sus regularidades y que reflejan y aseguran paso a paso en su integración y acción conjunta la asimilación del contenido, por lo que se consideran eslabones o hilos conductores dentro de la clase de sistematización en la asignatura de Matemática, coincidiendo con lo planteado en los documentos básicos y complementarios para la Didáctica de la Matemática que se asumen en esta fundamentación.

Luego el profesor de la Secundaria Básica tiene que tener en cuenta:

- Aseguramiento del nivel de partida.
- Orientación hacia el objetivo.
- Motivación.

- Tratamiento de la nueva materia.
- Consolidación del contenido
- Evaluación.

En el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática, a pesar de no estar rígidamente determinada las secuencias en que se trabaja en las funciones didácticas, hay una lógica que indica que cada clase de sistematización en la asignatura debe tener un momento de introducción, uno de desarrollo y otro de conclusiones, lo cual refleja cierta ruta a seguir para el cumplimiento de las funciones didácticas.

La clase de sistematización de los conocimientos, habilidades y capacidades en Matemática tiene gran importancia por el carácter sistemático con que se abordan los contenidos, donde los que no se van aprendiendo apoyan a los anteriores ampliando y profundizando en sistemas de conceptos, hechos y teorías, lo cuál requiere de una participación activa y consciente de los alumnos en la resolución de tareas, ejercicios y planteamiento de situaciones problémicas.

Este tipo de clase requiere de una comunicación inteligente, de la utilización de medios, de la realización de ejercicios o problemas, donde el alumno interaccione con el entorno. Su objetivo esencial radica en el logro de la solidez y durabilidad de los conocimientos aprendidos por los alumnos, unido a su utilización racional en la búsqueda y aprendizaje de nuevos conocimientos.

En tal sentido la autora retoma este espacio para que los alumnos resuelvan problemas aritméticos. Si la sistematización es consciente, activa el poder y el saber de los alumnos y propicia la atención a las diferencias individuales para el logro de los objetivos de la clase, por lo que contribuyen a la solidez y durabilidad de los conocimientos que tiene lugar en la profundización, aplicación, ejercitación y desempeña un papel fundamental en la sistematización.

Por lo anterior se considera que este tipo de clase, requiere de una elevada preparación por parte del profesor, la misma debe ser variada, abarcar el contenido desde puntos de vista, enfoques y formas de presentación diferentes a las abordadas en clases.

Todos los seres humanos realizamos diferentes actividades con un sentido, resolvemos problemas, interactuamos comunicativamente según sean los distintos contextos y asumimos posiciones con criterios; tales características, deseables en todo ser humano, en ocasiones no están totalmente desarrolladas, no siendo capaces de resolver las situaciones que se nos presentan a diario, porque cada persona posee su propio desempeño.

Este desempeño, a nuestro juicio, es determinado por el uso que del conocimiento hace cada persona. Cuando hablamos del desempeño hay factores que no se deben separar como son: Los factores cognitivos de los afectivos y volitivos, especialmente debemos tener en cuenta el impacto de la teoría educativa.

El desempeño cognitivo es el cumplimiento de lo que uno debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, en este caso debemos tener presente la edad, grado de escolaridad y cuando nos referimos a dos aspectos indisolubles, el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y al mismo tiempo la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzados en una asignatura dada, que constituye el caso específico que estamos abordando.

Para el desarrollo de la clase de sistematización, donde se planteen problemas aritméticos se deben tener en cuenta los niveles de aprendizaje de los alumnos de esta enseñanza, teniendo en cuenta que los ejercicios que contemplan cada uno de los problemas se encuentran estructurados sobre la base de los mismos:

Primer nivel de desempeño

Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicos de la asignatura. Este es el nivel donde el alumno debe resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos.

Segundo nivel de desempeño

Capacidad del alumno para establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer los pasos para resolver cada uno de los problemas, tiene que interpretar los conceptos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

Matemáticamente se define como una situación problemática que está enmarcada en calcular con una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los alumnos, sin llegar a ser considerados completamente productivos.

Tercer nivel de desempeño

Capacidad del alumno para resolver problemas matemáticos por lo que deberá reconocer, contextualizar la situación problemática, identificar componentes e interrelaciones, estableciendo las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado.

Desde el punto de vista de la Matemática este nivel comprende los problemas aritméticos propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los alumnos y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado.

La autora refiere que la clase de sistematización en la enseñanza de la Matemática en la Secundaria Básica, es un eslabón indispensable para el tratamiento del contenido en esta asignatura, específicamente hacia la resolución de problemas aritméticos, donde sin una correcta utilización de los procedimientos que se establecen a través del proceso pedagógico no se logra que los alumnos dominen estos contenidos que a su vez son unos de los peldaños para el conocimiento matemático, por lo que el desarrollo de un sistema de problemas durante este tipo de clase en la asignatura de Matemática es de gran prioridad en la Secundaria actual.

1.6 El entorno y su importancia para la Matemática

Según el Diccionario Enciclopédico entorno es: Ambiente, lo que nos rodea.

Entre las condiciones necesarias para la solución de actividades matemáticas se encuentra que el individuo quiera hacer la transformación. Esto significa que al igual que se debe lograr crear en el alumno determinados motivos o razones para la acción general de estudiar, hay que crearlo para la acción específica de resolver situaciones, induciéndolos a la realización consciente y deseada de esa actividad. Los docentes tienen entonces que prever cómo realizar la motivación mediante una serie de acciones para lograr formar motivos positivos en los estudiantes.

Existen varias razones que pueden ser utilizadas por el profesor en su estrategia de motivación, dentro de ellas utilizar diferentes enfoques presentes en la asignatura tales como:

- La obra económica, política y social de la Revolución expresada en indicadores comparativos para que los alumnos analicen la justeza del socialismo y descubran las verdaderas causas externas de la situación actual.
- La agresividad del imperialismo yanqui hacia la Revolución, expresada en los daños económicos y sociales provocados por el bloqueo y otros hechos revelados de la “Demanda del pueblo de Cuba al gobierno de los Estados Unidos por daños humanos”.
- Datos de los principales indicadores económicos del país en los últimos años, para llegar a conclusiones de la necesidad estratégica del desarrollo de las ramas productivas y la validez de la táctica de la recuperación en el desarrollo del turismo, nuevas formas de producción y servicios, y la despenalización de las divisas.

- Datos de la participación y los resultados de los estudiantes en los períodos de “La escuela al Campo” y en otras actividades sistémicas como fuente para los análisis pioneriles en destacamento y colectivos.
- Datos de ubicación, recursos, población, instituciones y resultados económicos, de procesos políticos en la escuela y la comunidad, como acercamiento a una inserción responsable en su entorno social.

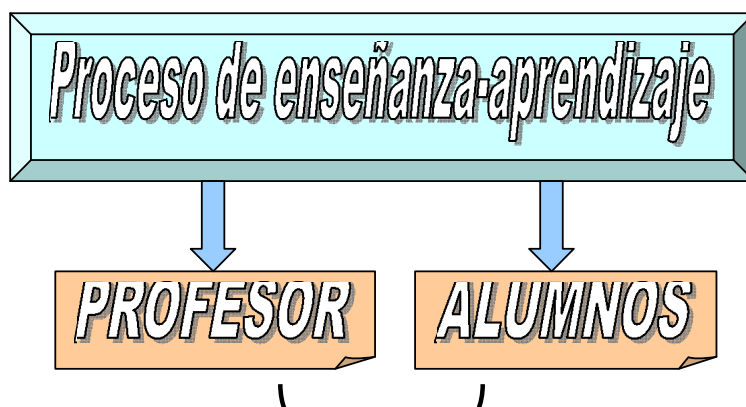
De vital importancia resulta siempre que vinculemos los problemas a nuestro entorno, este aspecto es muy importante tenerlo en cuenta para lograr el entusiasmo de los alumnos y que en cierto modo constituya un reto para ellos encontrarle solución a las actividades con este enfoque.

Estos ejercicios abarcan desde aquello que en cierto modo son ocurrentes o sirven un poco para divertirnos, como aquellos que verdaderamente resultan atractivos por el proceso de búsqueda que conllevan a las soluciones que puedan obtenerse.

Es fundamental que el maestro transmita a sus alumnos el entusiasmo para realizar los problemas y la confianza en sus posibilidades para darle solución a la problemática. Es fundamental también utilizar formas de organización en los mismos que posibiliten el intercambio y discusión entre los alumnos creando una atmósfera agradable y la cooperación entre ellos.

La autora concluye que es importante la vinculación con el entorno, donde el alumno logre elevar su nivel de interés hacia la asignatura durante la realización de problemas aritméticos con este enfoque. El profesor en el desarrollo del proceso pedagógico en la asignatura de Matemática debe emitir el conocimiento con entusiasmo, para resolver problemas aritméticos durante la clase de sistematización, la cual juega un papel decisivo en la consolidación y tratamiento del contenido. Esta es una vía que garantiza además el intercambio y discusión entre los alumnos, donde se aprecia la cooperación entre ellos, creando un ambiente favorable dentro de la clase.

En el siguiente gráfico se expresa un resumen de los aspectos tratados hasta el momento durante el desarrollo de este trabajo:



CAPÍTULO II: PRESENTACIÓN, FUNDAMENTACIÓN Y VALORACIÓN DEL SISTEMA DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CÁLCULO NUMÉRICO EN LA SECUNDARIA BÁSICA

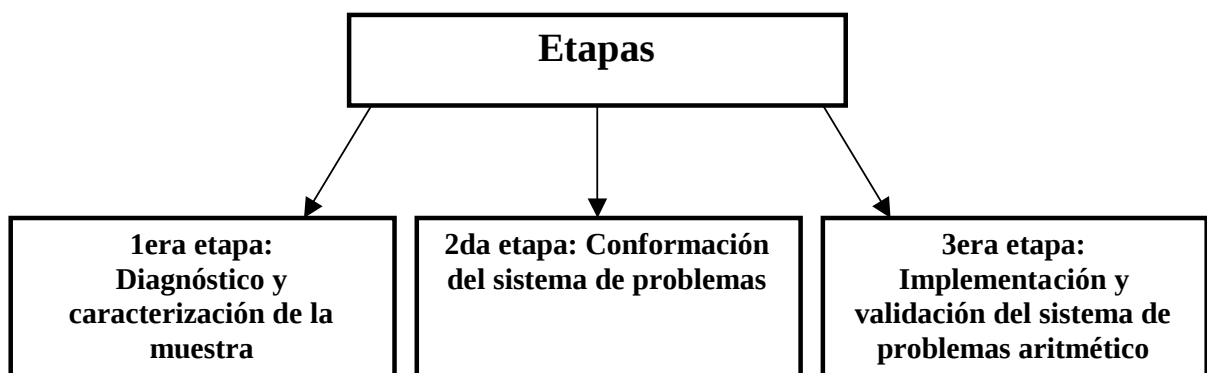
En este capítulo se ofrecen los resultados obtenidos de los diferentes instrumentos y técnicas investigativas aplicadas como parte de los métodos teóricos y empíricos, que permiten fundamentar la propuesta de solución y valorar su efectividad en la práctica pedagógica.

2.1- Etapas de la investigación

Se hizo necesario estructurar la investigación atendiendo al objetivo esencial, de elaborar un sistema de problemas que contribuya al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en 7mo grado.

Se seleccionó la ESBU: “Osvaldo Herrera González” del consejo popular de San Fernando de Camarones, del municipio de Palmira.

Este trabajo es aplicado en la Enseñanza Secundaria Básica, con alumnos de 7mo grado, dirigida a la solución de problemas aritméticos relacionados con el desarrollo de habilidades en el cálculo numérico en la asignatura de Matemática, a través de un sistema de problemas. El trabajo se desarrolló en tres etapas como muestra en el gráfico siguiente:



2.1.1- Diagnóstico y caracterización de la muestra

La muestra utilizada está conformada por 30 alumnos del grupo 7mo B, de una población de 98 alumnos del grado de la ESBU: “Osvaldo Herrera González”, del municipio de Palmira.

De ellos 14 hembras y 16 varones. En cuanto al aprendizaje 8 son de alto rendimiento, 5 de bajo rendimiento y 17 promedios. Posee 2 estudiantes de riesgo biológico.

Es un grupo muy activo, entusiasta y de valiosas iniciativas. Se muestran solidarios y no requieren de grandes estímulos para responder las tareas. Se ajustan a una disciplina consciente y poseen hábitos correctos de comportamiento tanto en la escuela como fuera de esta. Son receptivos ante las dificultades en que se analizan y participan activamente en la toma de decisiones para resolver las mismas.

El grupo considera la importancia de la asignatura de Matemática para su formación integral, mostrándose la mayoría de los alumnos interesados en el aprendizaje de la misma. Presentan dificultades en el desarrollo de las habilidades del cálculo numérico y en la resolución de problemas aritméticos.

Análisis de los resultados del diagnóstico inicial

Para la identificación de las regularidades y el problema científico se utilizaron diferentes instrumentas en la recogida de información.

Se aplicó una **encuesta inicial** a los alumnos de 7mo grado (Anexo #1). Con el objetivo de conocer acerca de la operación de cálculo más afectada, así como el tratamiento que se le brinda a la resolución de problemas aritméticos en el 7mo grado, obteniéndose los siguientes resultados:

- Las operaciones básicas del cálculo que tienen mayor dificultad:
 - el 16% respondió que en la adición.
 - el 25,3% en sustracción.
 - el 28,5% en multiplicación.
 - el 30,2% en la división.
 - el 65% plantea que en clases de Matemática no siempre se utilizan los problemas aritméticos vinculados con el entorno para sistematizar las habilidades de cálculo.

Se aplicó una **prueba pedagógica** a los alumnos de 7mo grado (Anexo #2 y 3), con el objetivo de diagnosticar el conocimiento real que poseen en el cálculo numérico, así como la resolución de problemas, obteniéndose las regularidades siguientes:

- El 58,6% presentó dificultades en la adición.
- El 60,3% en la sustracción.
- El 70,5% en multiplicación.
- El 72,4% en la división.
- El 88% presentó dificultades en la resolución de problemas aritméticos fundamentalmente a la hora de operar con números fraccionarios.

De forma general se declaran las siguientes insuficiencias:

- El dominio que poseen los alumnos en las diferentes operaciones de cálculo numérico.
- En resolver problemas aritméticos y en el algoritmo a seguir para su solución.
- En el desarrollo de las habilidades de cálculo en las operaciones combinadas con números fraccionarios.

Se realizó visita a clases (Anexo #4) de Matemática para constatar en la práctica el desarrollo de las habilidades alcanzado por los alumnos en el cálculo numérico y el tratamiento que brinda el profesor a este aspecto, obteniendo como resultados:

- El 66% no se siente totalmente interesado para desarrollar los ejercicios propuestos en la clase
- Un 62% manifiesta que no siempre ponen en práctica las habilidades de cálculo durante el desarrollo de las actividades.
- El 68% de los alumnos no siempre logran vencer los objetivos de cada uno de los niveles de desempeño.
- Un 74,2% no logra vencer los objetivos del tercer nivel de desempeño específicamente en la resolución de problemas aritméticos.
- El 76,3% de los alumnos no resuelven problemas aritméticos en la clase.
- El 79,5% de los problemas que se tratan no se relacionan con el contexto del alumno.

2.1.2- Conformación del sistema de problemas aritméticos para el desarrollo de habilidades de cálculo numérico

Sistema de problemas en la enseñanza de la Matemática

La capacitación del hombre para la solución de problemas es un punto muy discutido pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza. Esta caracteriza a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad tiene, ya que la vida misma obliga a resolver problemas continuamente. En este sentido se comprende, cada vez con más claridad, la necesidad de desarrollar en los estudiantes sus capacidades para enfrentarlos al mundo y, en particular, enseñarlos a aprender.

Por esta razón, la capacidad de resolución de problemas se ha convertido en el centro de enseñanza de la Matemática en la época actual, por lo que es necesario contar con una concepción de su enseñanza que ponga en primer lugar la capacidad de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico.

La sistematicidad es uno de los principios del proceso docente-educativo que ningún educador puede olvidar. Este está muy relacionado con la práctica ya que expresa la necesidad de combinar armónicamente el estudio de los conocimientos sistemáticos con la adquisición paulatina de habilidades y hábitos en un orden rigurosamente lógico para aplicarlos en la vida, resolver las tareas de carácter práctico y para realizar actividades laborables.

La fundamentación de este principio radica en el carácter de la ciencia y sus vínculos de hechos, conceptos científicos, leyes, teorías en que se refleja detenidas esferas del mundo real y las leyes de su desarrollo. Para llegar a dominar la ciencia es preciso conocerla en su sistema. Esto significa que para dominar la ciencia no es necesario solo estudiar su contenido sino aprender a dominarla en la vida, en la actividad. El pleno dominio de estos conocimientos se logra cuando estos están integrados a un sistema y además, están vinculados con la práctica, con el dominio de los métodos para aplicarlos. La asimilación de conocimientos siendo núcleo del proceso pedagógico, se materializa en el desarrollo sistemático y progresivo de este proceso. Dicha asimilación se efectúa en explicaciones sistemáticas y en conferencias del maestro, en la organización y secuencia de los problemas, tareas y actividades para el trabajo independiente.

Debido a las dificultades que presentan los alumnos, la autora de esta investigación se dio a la tarea de planificar un sistema de problemas como parte de la estrategia de la escuela, utilizando el entorno y unido a un trabajo sistemático que se pueda realizar desde la clase de sistematización en la asignatura de Matemática.

Para lograr lo antes planteado con efectividad se ha tenido en cuenta la definición de **sistema de problemas** y se asume que es un conjunto de ejercicios que están organizados por grado de complejidad o por niveles de desempeño y contribuyen a un mismo objetivo en este caso, a desarrollar habilidades de cálculo numérico.

El sistema de problemas elaborado, propicia el desarrollo de las cualidades de la personalidad del alumno, ya que están estructurados sobre la base de la lógica de la asignatura y la ciencia. Se es del criterio que estos problemas aritméticos que se proponen para este nivel de enseñanza, tienen que estar vinculados con el entorno, en cuanto a lo relacionado con la vida económica, político, social del país, de la provincia y de la localidad donde se desenvuelven.

Por todo lo antes expuesto se considera que el profesor debe mantener una búsqueda constante de la información para lograr elaborar problemas que motiven e instruyan a

los alumnos de este nivel de enseñanza, sobre la realidad circundante, luego una de las vías para lograr esto es mediante la vinculación de los problemas con el entorno.

Para diseñar el sistema de problemas se deben tener en cuenta las características de los educandos, tanto lo que se refiere a lo cognitivo como a lo afectivo.

El sistema de problemas aritmético que a continuación se propone consta de las siguientes características:

- 1- Los problemas se utilizan en función de desarrollar habilidades de cálculo.
- 2- Los problemas son suficientemente estimulantes para los alumnos, de manera les permite integrarse de forma activa y consciente a su solución.
- 3- Los problemas están vinculados con el entorno para lograr el interés de los alumnos y que constituya un reto para ellos en la búsqueda de soluciones.
- 4- Los problemas están organizados por niveles de desempeño.

El sistema de problemas aritmético que se presenta se sustenta en los siguientes principios que se derivan de las leyes que rigen el desarrollo de la ciencia, en particular de las Matemáticas y de las leyes y principios de la Didáctica:

Principio del enfoque integrador de los contenidos

Este principio expresa las relaciones que existen entre los contenidos de una misma asignatura o de varias asignaturas del currículo, es decir, permite dar respuesta a la integración vertical y horizontal. Los problemas que se elaboren deben cumplir simultáneamente varias funciones. Además de la función desarrolladora, que de hecho los identifiquen, tienen una amplia potencialidad que va desde la función instructiva, que le permiten al alumno apropiarse de los conocimientos y habilidades plasmados en los programas escolares y que están presentes en todas las actividades.

El sistema de problemas aritmético como parte de sus funciones educativas y desarrolladoras debe darle la posibilidad al alumno de apreciar y comprender los fenómenos de la realidad, así como el método para enfrentar y resolver los complejos problemas que han de enfrentar en su vida cotidiana.

Principio de la vinculación de la enseñanza con la vida, y de la teoría con la práctica

La observación de este principio exige que el alumno encuentre el valor social que tiene el objeto de estudio, significa darle respuestas científicas a las cuestiones de la realidad circundante, estimularlos a analizar profundamente estas cuestiones y prepararlos integralmente para la vida. A ello se añade la

preparación de los alumnos para la aplicación de la teoría. Es indiscutible el efecto positivo que se produce en ellos respecto al aprendizaje de un contenido, el hecho de que encuentre la utilidad social que tiene y la utilidad individual que puede reportarle el conocimiento con el que está interactuando.

La relevancia del significado social y la búsqueda del sentido personal pueden, por una parte, favorecer el interés del alumno por los contenidos del aprendizaje y por otra parte, abrir la posibilidad de utilizar el contenido con fines educativos.

Principio de la atención a la diversidad

La atención a la diversidad se convierte en una exigencia esencial en la búsqueda de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje con enfoque integrador debido, por un lado, a que no todos los alumnos tienen el mismo nivel de preparación y desarrollo y, por otro lado, pueden existir diferencias relevantes en lo que respecta a sus intereses. El sistema de problemas aritmético debe ser interesante y vinculado con el entorno, de manera tal que pueda atraer el interés del alumno y movilizar los recursos cognitivos necesarios para resolverlos.

Este principio exige que el profesor esté atento a las dificultades de los alumnos durante la resolución de los problemas aritmético para ofrecer los niveles de ayuda según el tipo de dificultad que estos presenten. Los problemas deben orientarse teniendo en cuenta el grado de complejidad y de dificultad.

Principio de la sistematización de los contenidos

Con la aplicación de este principio se prepara al alumno para adquirir conocimientos ordenados, claros, duraderos y recíprocamente vinculados. Este principio está estrechamente relacionado con el del carácter integrador de contenidos.

Principio del carácter educativo de la enseñanza

Al aplicar este principio en la elaboración del sistema de problemas aritméticos se posibilita la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y va dirigido a la formación de cualidades de la personalidad del alumno y se forman convicciones revolucionarias acorde a nuestros tiempos.

Principio del carácter científico de la enseñanza

En la elaboración del sistema de problemas aritméticos se seleccionaron los contenidos y se vincularon con el entorno incluyendo los resultados del desarrollo de la ciencia y la técnica.

Principio de la asequibilidad

La asequibilidad consiste justamente en presentar dificultades a los alumnos y enseñarlos a erradicarlas, la realización del sistema de problemas aritméticos exigen poner en juego nuevos procedimientos intelectuales y nuevos razonamientos.

Para la elaboración del sistema de problemas aritméticos parte de considerar los siguientes aspectos:

- Objetivos formativos generales y de los grados expresados en el Modelo de Escuela.
- Las invariantes de los conocimientos comunes para las asignaturas..
- El programa de la asignatura en el grado.
- El diagnóstico de alumnos en el área cognitiva, volitiva, como motivacional y las posibilidades de la asignatura para trabajar los contenidos.
- Papel de aprendizaje y su funcionalidad en la vida diaria y para buscar otros conocimientos.
- Preparar al alumno para aprender a aprender, construyendo y reconstruyendo sus saberes y su impacto en la Matemática.
- Lograr una actitud activa del alumno en el proceso de enseñanza -aprendizaje, apropiándose de un algoritmo de trabajo para la resolución de problemas aritméticos que le permitan desarrollar habilidades de cálculo.

Para la elaboración de este sistema de problemas aritméticos, la autora tuvo presente que el **factor psicológico** debe contemplar aspectos como la atención a las inquietudes cognitivas de los alumnos y la esfera afectiva en función de las interacciones entre los componentes del proceso de enseñanza -aprendizaje, al abordar las habilidades de cálculo numérico.

Se tuvo presente también, los **aspectos sociológicos**, como la reflexión sobre el interés que tiene para la vida razonar al tener en cuenta los argumentos de la Matemática y ser sensibles a los problemas humanos en el contexto global, la organización del colectivo de alumnos durante el análisis y debate de los problemas aritméticos planteados, donde estén implicados los valores y tengan una incidencia en la vida de cada uno de los implicados, se destaca la importancia de abordar los problemas aritméticos de forma individual, donde se llegue a unidad de criterios.

Desde el punto de vista **pedagógico** hay que propiciar que los alumnos construyan su propio sistema de saberes en la asignatura de matemática, mediante la resolución de problemas aritméticos que propicien el desarrollo de habilidades de cálculo numérico, propiciando la reflexión sobre los impactos derivados del sistema de saberes obtenidos durante la clase de Matemática.

Se tiene en cuenta al alumno como componente personal, que asume una participación activa y consciente en el proceso de enseñanza -aprendizaje del que forma parte de manera que, se apropie de recursos que le permitan desarrollar habilidades matemáticas en cuanto al cálculo numérico, utilizar la evaluación que se establecen para medir el impacto del sistema de problemas aritméticos que se propone.

2.1.3- Descripción del Sistema de problemas aritméticos para desarrollar habilidades en el cálculo numérico

Siendo consecuente con la teoría abordada en el Capítulo I y las dificultades antes mencionadas, a continuación la autora muestra la propuesta de un sistema de problemas aritméticos referidos a la Unidad #1: “El significado de los números”, correspondientes al séptimo grado para desarrollar habilidades en el cálculo numérico, ordenados por niveles de desempeño.

En el sistema de problemas aritméticos se tiene en cuenta la siguiente estructura.

En el objetivo se tiene en cuenta la habilidad que se está desarrollando y el sistema de conocimientos de la clase en correspondencia con el programa de estudio, en este caso el cálculo numérico.

En el método se utiliza el trabajo independiente como un medio para la inclusión de los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente, en la organización lógica y psicológica y como un medio de organización en correspondencia con el problema orientado.

En el contenido se utiliza el desarrollo de las diferentes habilidades de cálculo numérico relacionado con el entorno para la resolución de problemas aritméticos.

En la habilidad se utilizan específicamente las de cálculo numérico.

En la técnica de resolución se utiliza la modelación, el tanteo inteligente, la lectura analítica y reformulación, la determinación de problemas auxiliares y comprobación

Se utilizan los tres niveles de desempeño.

En la descripción se especifica en la clase del programa que corresponde aplicar cada problema y la explicación para llegar a su solución.

En la evaluación se utilizan las vías previstas en la enseñanza, con énfasis en la

evaluación sistemática como preguntas orales, escritas, tareas extraclases y evaluación del desempeño.

En la bibliografía se especifica el material de apoyo de la docencia que se puede utilizar.

Problema # 1

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Potenciación y propiedades de la potencia (producto de potencias de igual base)

La Granja Avícola Enero 2 de nuestra localidad tiene ubicada las aves en cuatro naves, cada una de ellas tiene cuatro hileras de jaulas y cada hilera tiene cuatro jaulas con cuatro gallinas cada una. ¿Qué cantidad de gallinas tiene la Granja?

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Tanteo inteligente y comprobación

Nivel de desempeño: I

Descripción:

Este ejercicio se orientará en la clase de repaso detrás de la video clase #11 como trabajo independiente en el aula. El estudiante deberá multiplicar 4 por 4, cuatro veces.

Evaluación: Oral

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 40)

Problema # 2

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela utilizando el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Problemas relacionados con fenómenos sociales que conducen al cálculo de un número conocido un tanto por ciento de él.

En el 2005 en América Latina viven aproximadamente 20 millones de niños menores de 5 años de los cuales el 16% sufren desnutrición crónica (Granma 26 de diciembre del 2005)

- a) ¿Cuántos niños sufren de desnutrición crónica?
- b) ¿Cuántos niños no sufren de desnutrición crónica?
- c) ¿Qué parte representan la cantidad de niños que sufren de desnutrición crónica con respecto a los que no presentan esta enfermedad?

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Esta actividad se orientará como estudio individual en la clase de repaso a continuación de la video clase # 56 de la Unidad 1 y se realizará aplicando la fórmula de por ciento para el inciso a, en el b se resta al total el resultado del inciso a) y en el c) se halla el cociente de la cantidad de niños que sufren desnutrición crónica con los que no presentan enfermedad, dejándolo en fracción.

Evaluación: Escrita

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 77)

Problema # 3

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país utilizando el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Problemas relacionados con la vida política de nuestro país que conducen al cálculo de un número conocido un tanto por ciento de él.

En la última Asamblea General de las Naciones Unidas realizada en noviembre del año 2005, ejercieron su derecho al voto 187 países para la aprobación de una resolución que llamó a levantar el criminal bloqueo económico impuesto a Cuba. Del total de países que ejercieron el voto hubo 4 países que votaron en contra y 1 que se abstuvo.

- a) ¿Qué tanto por ciento de los países que ejercieron su derecho al voto votaron a favor de dicha resolución?

b) ¿Qué parte representa la cifra de países que votaron a favor de la resolución con respecto al total?

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción

Se orientará en el desarrollo de la clase de repaso correspondiente a la semana 12 y a continuación de la video clase # 56 .en el inciso a, el alumno deberá calcular por ciento aplicando la fórmula, en el b se forma el cociente entre los países que votaron a favor de la resolución con respecto al total, dando la respuesta en fracción.

Evaluación: escrita

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 77)

Problema # 4

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y de la escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Comparación y orden de los números fraccionarios.

Las operaciones con números fraccionarios.

Resolución de problemas relacionados con la vida económica, política y social del país que conducen al cálculo del tanto por ciento de un número con respecto a otro.

La escuela “Osvaldo Herrera” gastó, en alimentos para los alumnos las siguientes cantidades:

Diciembre: \$ 7043.10

Enero: \$ 7270.80

Febrero: \$ 6500.25

a) ¿Cuánto más gastó en diciembre que en febrero?

b) ¿Cuál fue el mes de mayor gasto?

- c) Calcula el promedio de gastos del trimestre.
- d) Ordena las cifras de menor a mayor.
- e) Redondea las cifras a números naturales.
- f) Utilizando las cifras redondeadas di: ¿Qué parte representa el gasto de febrero con respecto a diciembre?
- g) ¿Qué por ciento de los gastos representa enero con respecto al total?

Habilidad: Ordenar y calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

El ejercicio se orientará como trabajo independiente en la clase de repaso en la semana 8, para resolver el inciso a) el alumno tendrá que sustraer lo que gastó en Diciembre al gasto de Febrero, en el caso del inciso b) se deberá comparar la cantidad gastada en los tres meses y responder cual de los tres es el mayor, para el c) se suma las tres cantidades y se divide entre tres, en el d) se ordena de forma ascendente, luego en el inciso e) se redondea al lugar delante de la coma, si el número detrás de la coma es mayor e igual que 5 se le adiciona 1 al anterior, pero si es menor que 5 se mantiene igual, para el inciso f) se formará el cociente entre el gasto de febrero con respecto al de diciembre, dará la respuesta en fracción y el inciso g) se utilizará la fórmula general de por ciento para determinar que por ciento de los gastos representa enero con respecto al total.

Evaluación: Oral.

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 19 - 22, 41-58 y 77)

Problema # 5

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica país utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenido:

Las operaciones con números fraccionarios.

Resolución de problemas relacionados con la vida social de su escuela que conducen al cálculo de un número conocido un tanto por ciento de él.

La Secundaria Básica Osvaldo Herrera participó el curso pasado en la Escuela al Campo. Juan recogió 24 latas de café que representa el 40% de la norma establecida y Ernesto recogió $\frac{1}{3}$ del resto.

- a) ¿Cuántas latas de café recogió Ernesto?
- b) ¿Cuántas latas de café quedaron sin recoger?

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orientará de tarea en la clase de repaso en la semana 11, para el inciso a se debe calcular primero la norma establecida utilizando la fórmula general de por ciento para hallar el resto se resta el resultado por las 24 latas de de café recogidas por Juan y luego el resultado se multiplica por $\frac{1}{3}$ para determinar las latas de café recogidas por Ernesto, en el inciso b se suman las latas recogidas por los dos y a la norma se le resta este resultado, así se obtendrán la cantidad de latas de café que no se recogieron.

Evaluación: Escrita, se revisará en la libreta de forma individual.

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 77)

Problema # 6

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y de la escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Las operaciones con números fraccionarios.

A la carnicería del barrio llegó el pollo y a cada consumidor le corresponde media libra de pollo. ¿Cuántos kg de pollo aproximadamente, le corresponde en total a dos núcleos que tienen respectivamente 3 y 5 consumidores?

- a) ___ 1.8kg b) ___ 8.8kg c) ___ 18kg d) ___ 4kg

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción

Se orientará de tarea donde se trabaje unidades de magnitud. El estudiante deberá convertir todo a Kg o todo a libra, luego se suma la cantidad de consumidores que le corresponden a los dos núcleos y se multiplica por lo que le corresponde a cada uno de ellos.

Evaluación: Oral, se revisará en la pizarra.

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

Manual del S.I.

Problema # 7

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y de la escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Las operaciones con números fraccionarios.

A la bodega del barrio vino el café. Un consumidor compra 14 paquetes de 4 onzas.

- a) ¿Cuántas libras de café compró?
- b) Si gastó \$70. ¿Cuánto le costó cada paquete de café?

Habilidad: calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orientará en la motivación de clase de repaso donde se trabaje unidades de magnitud. El alumno debe calcular las libras de café, multiplicar la cantidad de paquetes comprados con las onzas que le corresponden a cada uno, luego el resultado obtenido se debe convertir en libras.

En el caso del inciso b), se divide el costo entre la cantidad de paquetes de café que compró.

Evaluación: Oral.

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

Problema # 8

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del de su escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Resolución de problemas relacionados con la vida social de su escuela que conducen al cálculo del tanto por ciento de un número con respecto a otro.

En la ESBU: “Osvaldo Herrera” un estudiante de 7mo grado participa en los concursos de las asignaturas priorizadas obteniendo los siguientes resultados:

En Matemática, de 15 preguntas 12 respuestas correctas

En Español, de 10 preguntas contesta bien 7.

En Historia, de 12 preguntas tiene 7 respuestas correctas.

¿En qué asignatura obtuvo mejores resultados?

8.1- ¿Qué por ciento de respuestas correctas obtuvo con respecto al total?

Habilidad: Comparar y calcular

Técnica de resolución: Tanteo inteligente, lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orientará en la clase de repaso a continuación de la video clase #57, en el después de la misma. Para resolver el inciso a) se debe calcular el por ciento de respuestas correctas de cada asignatura para saber en cual hubo mejores resultados, para el inciso b) hay que sumar la cantidad de preguntas en las tres asignaturas (total) y las respuestas correctas (parte) y luego calcular el por ciento.

Evaluación: Escrita, se revisará en la libreta de forma individual.

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado.

C/C Matemática 7mo grado (página 77).

Problema # 9

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida social de nuestro país utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Identificación de los números Naturales.

Comparación y orden de los números fraccionarios.

Las operaciones con números fraccionarios.

Resolución de problemas relacionados con la vida social del país que conduce al cálculo de por ciento de un número con respecto a otro y al cálculo de un número conocido un tanto por ciento de él.

Distintas formas de representar datos. (Gráficos de barras)

En la siguiente tabla se recogen las cifras de la cantidad de habitantes en 6 de las provincias de nuestro país. (Bohemia 23-12-2005, pág. 12).

Provincias	Población
Ciudad de la Habana	2 201 610
Villa Clara	817 395
Cienfuegos	395 183
Ciego de Ávila	411 766
Las Tunas	525 485
Guantánamo	507 118

- ¿A qué conjunto numérico más restringido pertenecen los números que expresan los datos referentes a la población por provincias?
- Escribe cómo se lee el número que representa la población de Ciudad de la Habana.
- Ordena las provincias según su población en orden creciente.
- ¿En cuánto supera la población de Ciudad de la Habana a la de Ciego de Ávila?
- Si la población de nuestro país es de 241 millones 291 habitantes, de ellos el 50,03% representa la cantidad de hombres. ¿Cuántos hombres y cuántas mujeres hay en nuestro país?
- ¿Qué por ciento representa la cantidad de mujeres con respecto al total de habitantes?
- Construye un gráfico de barras que represente la información brindada en la tabla.

Habilidad: Ordenar, comparar, calcular y resolver

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orientará en la última clase de repaso antes de comenzar con el contenido de estadística en el desarrollo de la misma. Para responder el ejercicio se analizan los datos para identificar a qué conjunto numérico más restringido pertenecen los mismos, para el inciso b) se ubica el dato que corresponde a la población de Ciudad de Habana y se escribe como se lee, se observan los datos que ofrece la tabla y se ordenan de menor a mayor en el caso del inciso c), para el d) se sustrae a la población de Ciudad de la Habana la de Ciego de Ávila, en el e) se calcula la cantidad de hombres aplicando la fórmula general del tanto por ciento, luego se resta al total de la población la cantidad de hombres para hallar la cantidad de mujeres que hay en nuestro país, para el f) se calcula el por ciento que representan las mujeres con respecto al total utilizando nuevamente la fórmula.

En el caso del inciso g) quedará de tarea y se utilizará de motivación para la próxima clase, aquí el alumno deberá construir un gráfico de barras con la información de que ofrece la tabla y le permitirá comparar la cantidad de habitantes en cada una de las 6 provincias analizadas.

Evaluación: Escrita.

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 19 y 77)

Problema # 10

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social de nuestra provincia utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Lectura y escritura de números Naturales.

Resolución de problemas relacionados con la vida económica del país que conduce al cálculo del tanto por ciento de un número con respecto a otro.

La población de la provincia de Cienfuegos es de 495 135 habitantes, de estos el 59,2% de la población está en edad laboral.

- a) ¿Cuántas personas no tienen edad laboral?
- b) Escribe el numeral que represente la cantidad de habitantes.

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

El ejercicio se orienta en las conclusiones de la clase de repaso en la semana 12 al terminar la video clase 62. El estudiante debe calcular la cantidad de habitantes que están en edad laboral de la provincia de Cienfuegos aplicando la fórmula general de tanto por ciento y después se resta el resultado al total de habitantes. En el inciso) se escribe como se lee el total de habitantes de nuestra provincia.

Evaluación: Oral

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 40 y 77)

Problema # 11

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social de nuestra localidad utilizando las operaciones con números fraccionarios.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Las operaciones con números fraccionarios

En la UBPC: “Ciro Águila” ubicada en San Fernando de Cardenas en 7 caballerías cosecharon 70 mil quintales de boniatos. Si en total tienen sembradas 13,20 caballerías. ¿Podrán este año superar su record de 126900 quintales?

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orientará en el desarrollo de la clase de sistematización correspondiente a la semana # 6, a continuación de la video-clase #28.

Para resolver este problema se debe dividir la cantidad de quintales de boniato cosechado entre el total de caballería, luego el resultado obtenido se multiplica por la cantidad de caballerías sembradas y se compara con la mayor cantidad de quintales cosechados para dar la respuesta a la pregunta.

Evaluación: Oral

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado.

C/C Matemática 7mo grado (página 40 -56).

Problema # 12

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica de nuestro país utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Operaciones con números fraccionarios.

Resolución de problemas relacionados con la vida económica del país que conduce al cálculo del tanto por ciento de un número con respecto a otro.

En Baracoa hay destinadas 11706 hectáreas de tierras a la cosecha de coco de ellas se explotan 8 665 de las cuales la cuarta parte se ubican en suelos fértiles para ese cultivo. ¿Cuántas hectáreas de tierra poco fértiles están destinadas para este cultivo? ¿Qué por ciento representan las hectáreas de tierras que no se utilizan con respecto al total?

Habilidad: Calcular y comparar

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orienta en la motivación de la clase de repaso a continuación de la video clase #59. Se deberá dividir por 4 las ha de tierras a la cosechas de coco para determinar la cantidad de tierra fértil y después se resta al total de ha de tierra destinadas a la cosecha de coco para hallar la cantidad de tierra no fértil.

Para responder la otra pregunta se halla la cantidad de tierra que no se utiliza restando al total las ha de tierras cosechadas y luego se calcula el por ciento utilizando la fórmula general.

Evaluación: Oral

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 77)

Problema # 13

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida social de la escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Importancia del trabajo con datos para la sociedad.

Representación de datos en gráficos.

Las operaciones con números fraccionarios.

En la clase de Educación Física 15 alumnos del aula de 7moB de nuestro centro compiten en el lanzamiento de la pelota, alcanzando los siguientes resultados:

28m	21m	20m	23m	20m
20m	22m	23m	21m	20m
22m	23m	20m	22m	20m

- Realiza una tabla de frecuencia absoluta.
- ¿Cuál es la moda?
- Calcula la media aritmética de los lanzamientos de la pelota.
- Halla la mediana.
- Construye un gráfico de barras donde representes la información brindada en la tabla de frecuencia absoluta.

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: II

Descripción:

Se orientará en la clase de repaso después de la video clase 64, el inciso a) consiste en realizar una tabla donde en una columna refleje los diferentes lanzamientos y en la otra la cantidad de veces que se repite cada uno de ellos, en el b) se halla la moda, es decir, el lanzamiento que más veces se repite, para el inciso c) se debe multiplicar los lanzamientos por la frecuencia absoluta de cada uno, después se suman los resultados y se dividen entre el tamaño de la muestra (15) para así obtener la media aritmética de los lanzamientos, en el d) primero se debe organizar los datos de forma ascendente y luego como el tamaño de la muestra es impar se toman los dos valores del centro se suman y dividen por dos para hallar la mediana, en el inciso e se debe construir un gráfico de

barras en el eje de las X se colocarán los lanzamientos y en el eje Y la frecuencia absoluta de cada uno de ellos, después se construirán las barras de cada lanzamiento.

Evaluación: oral.

Bibliografía: C/C Matemática 7mo grado (página 23)

Problema # 14

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios.

Método: Trabajo independiente

Contenido: Las operaciones con números fraccionarios

Una brigada de pioneros de la Secundaria Básica: “Osvaldo Herrera” participó en la lucha contra el Aedes Aegyptis, visitó el sábado pasado 120 casas lo que equivale a tres cuartos de la cantidad de casas que regularmente visita.

¿Cuántas casas más visitaron?

a) ____40 b) ____90 c) ____30 d) ____no se puede determinar

3.1- Entrevístate con el delegado de la zona y pregúntale: ¿Cuántos habitantes hay en tu zona y cuántas personas hay en la brigada de vectores con respecto al total de habitantes en la zona?

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Modelación y comprobación

Nivel de desempeño: III

Descripción:

Se orientará la actividad en la clase de repaso, en la semana 6 a modo de conclusión y se resolverá dividiendo la cantidad de casas visitadas por tres cuartos.

El inciso 3.1 quedará como trabajo investigativo a revisar en la próxima clase.

Evaluación: Oral

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 51)

Problema # 15

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social de nuestro país utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Operaciones con números fraccionarios.

Comparación de los números fraccionarios.

El contingente médico cubano en Paquistán tiene 780 médicos, el 45% de los médicos son mujeres. Si se formaran parejas entre las mujeres y los hombres. ¿Cuántas personas quedarían sin parejas y de qué sexo son?

Habilidad: Calcular y comparar

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: III

Descripción:

El ejercicio se orienta en la semana 11 en la última clase de repaso sobre el cálculo de tanto por ciento. Se halla la parte (cantidad de mujeres) aplicando la fórmula del porcentaje, después se resta al todo (cantidad de médicos) y luego se forman parejas, es decir se determinan cuántos quedan solos y se compara la cantidad de mujeres con la cantidad de hombres para hallar el sexo de las personas que quedan sin pareja.

Evaluación: Oral

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 77)

Problema # 16

Objetivo: Resolver problemas relacionados con la vida social de nuestra localidad utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Las operaciones con números fraccionarios.

Resolución de problemas relacionados con la vida económica, política y social de su hogar que conduce al cálculo del tanto por ciento de un número con respecto a otro.

Un trabajador de la Empresa Eléctrica de San Fernando de Camarones informó a la mamá de Pedro que el consumo eléctrico ascendía a 200kw -h. Si la tarifa de la corriente eléctrica es la siguiente:

0 a 100kw ____ \$ 0,09

100 a 150kw ____ \$0, 30

150 a 200kw ____ \$0, 40

- a) ¿Cuanto debió pagar en ese mes la mamá de Pedro?
- b) Si había designado \$ 50 al pago de la electricidad, ¿Crees que le alcanzó?
- c) Si el mes pasado gastó 230kw. ¿En qué por ciento disminuyó la cantidad de Kw del mes pasado con relación a este mes?
- d) Realiza un inventario de los equipos consumidores de energía eléctrica que se utilizan en tu hogar teniendo en cuenta los datos que aparecen en las fichas técnicas y el tiempo aproximado de funcionamiento de cada equipo disponible.
- e) Determina el estimado de energía consumida en tu hogar en una quincena.

Habilidad: Calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: III

Descripción:

Se trabajará en la clase de repaso como estudio individual en la semana 14 detrás de la video clase # 68. Para resolver el ejercicio se multiplica tres veces según la tarifa y el rango en que se encuentra después se suma para obtener el costo de lo que debió pagar la mamá de Pedro, en el inciso b) se compara el resultado anterior (lo que pagó) con el dinero que tenía para saber si le alcanzó, en el c) se resta lo que consumió el mes pasado con lo de este mes (parte) y luego se calcula el por ciento aplicando la fórmula general con respecto a este mes.

En el caso de los inciso d) y e se orientarán de tarea extractase a largo plazo y se entregará por escrito para su evaluación. En el d) los alumnos seleccionaran los equipos consumidores de energía que hay en su hogar para realizar el inventario, analizando las fichas técnicas de cada uno de ellos y el tiempo en que se encuentran funcionando, para el e) se debe leer el contador por quince días consecutivos y sumar los Kw de cada uno de los días o también se puede multiplicar los kw que consume cada equipo por el tiempo aproximado en que se encuentra funcionando cada uno de ellos para ver el consumo de cada día y luego se suman los resultados.

Evaluación: Oral, se revisa en la pizarra

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 40 y 77)

Problema # 17

Objetivo: Resolver y formular problemas relacionados con la vida social de nuestra localidad utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.

Método: Trabajo independiente

Contenidos:

Las operaciones con números fraccionarios.

Resolución de problemas relacionados con la vida económica, política y social de su hogar que conduce al cálculo de un número conocido un tanto por ciento de él.

Elabora un problema donde utilices las operaciones con fracciones, el tanto por ciento y teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Cantidad de personas que asistieron al consultorio médico en el mes de enero: 400
- El 25% representa a los niños
- El 38% del resto a las mujeres

a) Resuelve el problema que formulaste.

Habilidad: Resolver y calcular

Técnica de resolución: Lectura analítica y reformulación y comprobación

Nivel de desempeño: III

Descripción: El alumno formulará el problema teniendo en cuenta los datos que se indican y luego le dará respuesta al mismo. Este ejercicio se orientará en la última clase de repaso donde se trabaje la resolución de problemas de tanto por ciento como estudio individual.

Evaluación: Escrita, se revisa en la libreta de forma individual

Bibliografía: L/T Matemática 6to grado

C/C Matemática 7mo grado (página 77)

2.2- Validación del sistema de problemas aritméticos

En este epígrafe se hace referencia a la validación con la implementación en la práctica del sistema de problemas aritméticos para desarrollar habilidades de

cálculo numérico diseñado, según los métodos de investigación aplicados, para resolver el problema en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemática.

Para la validación de la propuesta de actividades docentes se tuvo en cuenta diferentes momentos por los que transitó la misma:

-Valoración cualitativa en consulta a especialistas

-Implementación de las actividades docentes en la práctica educativa

A continuación se procede a brindar la explicación de cada uno de los momentos antes mencionados:

Primer momento

En este primer momento se realiza la valoración cualitativa en consulta con los especialistas, se tiene en cuenta las fases siguientes:

- ✓ Selección de los especialistas y conformar listado
- ✓ Enviar el material que se someterá a consideración de los especialistas y el instrumento para que registren sus criterios sobre el trabajo.
- ✓ Recogida del instrumento y procesamiento estadístico de las respuestas y valoración de la propuesta de actividades docentes.
- ✓ Reconsideración o perfeccionamiento de la propuesta de actividades docentes.

Resultados de la aplicación del criterio de especialista

Se considera especialista aquella persona que tiene éxito en una actividad específica o con experiencia en un asunto, materia o área del conocimiento, con prestigio reconocido en el desempeño de determinada función. Para el caso de las investigaciones educacionales los criterios de más peso, al seleccionar a los especialistas, son la formación académica o científica-pedagógica y la experiencia en la práctica escolar. (Tabloide de la maestría, módulo II, primera parte, 2006, p.18.)

Sus opiniones permiten valorar el grado de factibilidad o impacto de la propuesta de solución, sus ventajas, desventajas, su viabilidad y los posibles inconvenientes antes de introducirla en la práctica escolar y reducir al máximo los errores, aunque la validación final sólo podrá ser la introducción en la práctica como criterio de la verdad.

Para aplicar este método la autora tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

1-Selección de los integrantes de la muestra y conformación del listado

Para lograr que los criterios de los especialistas sean objetivos es necesario tener en

cuenta, en primer lugar, el número de estos que lo integren, en segundo lugar, la estructura por especialidades y por último, las características de los propios especialistas.

En este caso se hizo la selección teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Años de experiencia en la docencia.
- Formación académica.
- Categoría docente.
- Categoría científica.
- Experiencia en la enseñanza de la Matemática.
- Vinculación con el tema que se investiga.
- Análisis teóricos realizados del tema.
- Consulta de trabajos de autores nacionales y extranjeros.
- Su propio conocimiento del estado del problema en el municipio y la educación.

Considerando estos aspectos para la selección de los especialistas, se tuvo en cuenta las siguientes exigencias:

- Vínculo con la enseñanza: Se refiere a la relación directa o indirecta con la enseñanza en cuestión y los años de experiencia en educación y en la enseñanza.
- Nivel de responsabilidad: Desarrollo de su pensamiento reflexivo, nivel de creatividad e independencia en los criterios y opiniones.
- Desarrollo profesional: Incluye el nivel alcanzado, avalado por su prestigio profesional, idoneidad en el sector educacional, prestigio ante el colectivo de alumnos y docentes.
- Capacidad de análisis y desarrollo del pensamiento flexible.
- Preparación científica y académica.
- Características de la personalidad: Enfatizada en los rasgos que identifican al profesional de la educación para proceder de manera crítica, ética y comprometida a emitir juicios de valor.

Estos criterios se justifican en sí mismos toda vez que es esencial que los especialistas seleccionados estén identificados con la tarea, posean una disposición intelectual y anímica hacia el proceso de trabajo y por supuesto tengan dominio e implicación en el tema.

Después de determinar la cantidad mínima y máxima de especialistas que podían participar en la investigación, se confeccionó el listado provisional integrado por 9, de

ellos: Profesores de Matemática (5), responsable de la asignatura a nivel municipal (1), director del centro donde se aplica la experiencia (1), jefe de grado (1) y jefe de la enseñanza municipal (1).

2- Confirmar la voluntariedad y posibilidad real de participar como especialista

En este paso se contactó con cada uno de los especialistas seleccionados para confirmar su participación en la valoración de las actividades diseñadas para darle solución al problema de investigación, en todos los casos se mostraron interesados en el tema a partir de su preparación científica y por la experiencia directa en la actividad educacional.

3-Enviar la propuesta de problemas aritméticos que se someterá a consideración de los especialistas (propuesta de solución al problema de investigación) y el instrumento para que este registre sus criterios sobre el trabajo.

Después de confirmar la participación voluntaria en la valoración del trabajo, se les envió copia de los resultados a valorar. Seguidamente se elaboró el cuestionario de preguntas que debían responder de forma independiente, sin la colaboración de otros y asegurar así que las opiniones y criterios fueran fruto de reflexiones personales. Así como el tiempo de duración para emitir los criterios pertinentes, comunicándole la necesidad de expresar sus datos personales y criterios por escrito. (Anexo # 6)

En la elaboración del cuestionario se tuvo en cuenta elaborar preguntas referentes a la factibilidad de introducir en la práctica pedagógica los problemas a partir de la selección de indicadores. Para la elaboración del cuestionario, los indicadores objeto de evaluación se agruparon en dos bloques; un primer bloque para evaluar la idoneidad de la propuesta de problemas aritméticos y otro bloque de indicadores para evaluar las potencialidades o comportamiento futuro.

Por las características del proceso de valoración en esta investigación, se decidió utilizar un cuestionario integrado por preguntas que permitan que el especialista seleccione opciones de rango según considere y permita la posibilidad de dar su opinión abierta.

4-Recogida de los instrumentos:

En este paso después de un tiempo adecuado y convenido con los especialistas se reciben los instrumentos para su posterior análisis.

5-Procesamiento estadístico de las respuestas:

En este momento de la validación se puso en práctica el procesamiento estadístico de las respuestas dadas por los especialistas. El conjunto de datos recogidos se corresponde con las respuestas suministradas por un grupo de 9 especialistas.

6- Valoración cualitativa:

En el procesamiento y análisis de la información se tuvo en consideración las respuestas a cada una de las preguntas que aparecen en el cuestionario, así como la coincidencia o no de las mismas, resaltando aquellos criterios que puedan enriquecer o mejorar la propuesta de solución.

El análisis de las respuestas dadas por los especialistas permitió realizar las siguientes valoraciones:

- El 100% consideran que los problemas aritméticos constituyen un sistema porque cumplen con los requisitos establecidos.

En la pregunta 2 del cuestionario los especialistas opinan:

- Los resultados obtenidos revelan la importancia de la utilización del sistema de problemas aritméticos para desarrollar habilidades de cálculo numérico en los alumnos de la ESBU: Osvaldo Herrera González, pues el 93% considera que el sistema de problemas aritméticos es muy bueno y el 7% bueno.
- Los especialistas justifican su selección emitiendo los siguientes criterios: Contribuye a desarrollar habilidades en los alumnos, contenido con dificultades en el grado y a la vez aprovecha de forma creativa las potencialidades de este para formar valores, actitud responsable ante el trabajo y la necesidad de producir para contribuir al desarrollo del país y se ve el papel de ello en ese proceso como parte de la sociedad. Además permite potenciar el trabajo político e ideológico.

En la pregunta 3 del cuestionario los especialistas opinan:

- El 100% considera que el sistema de problemas aritméticos contribuye al desarrollo de habilidades de cálculo numérico.
- El 92% opina que el sistema de problemas aritméticos brinda información sobre las necesidades económicas del territorio y el papel de los alumnos en ello.
- El 100% es del criterio que tiene posibilidades el sistema de problemas aritméticos de concretarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática porque existe una adecuada concepción en la dirección del proceso en cuanto a la relación entre conocimientos, habilidades, procedimientos y formación de sentimientos, convicciones y aptitudes positivas en los alumnos.
- El 93,5 % evalúa en sentido general, la propuesta elaborada de 5 puntos y el 6,5 % de 4 puntos.

Entre los aspectos que se sugieren para enriquecer el sistema de problemas aritméticos están:

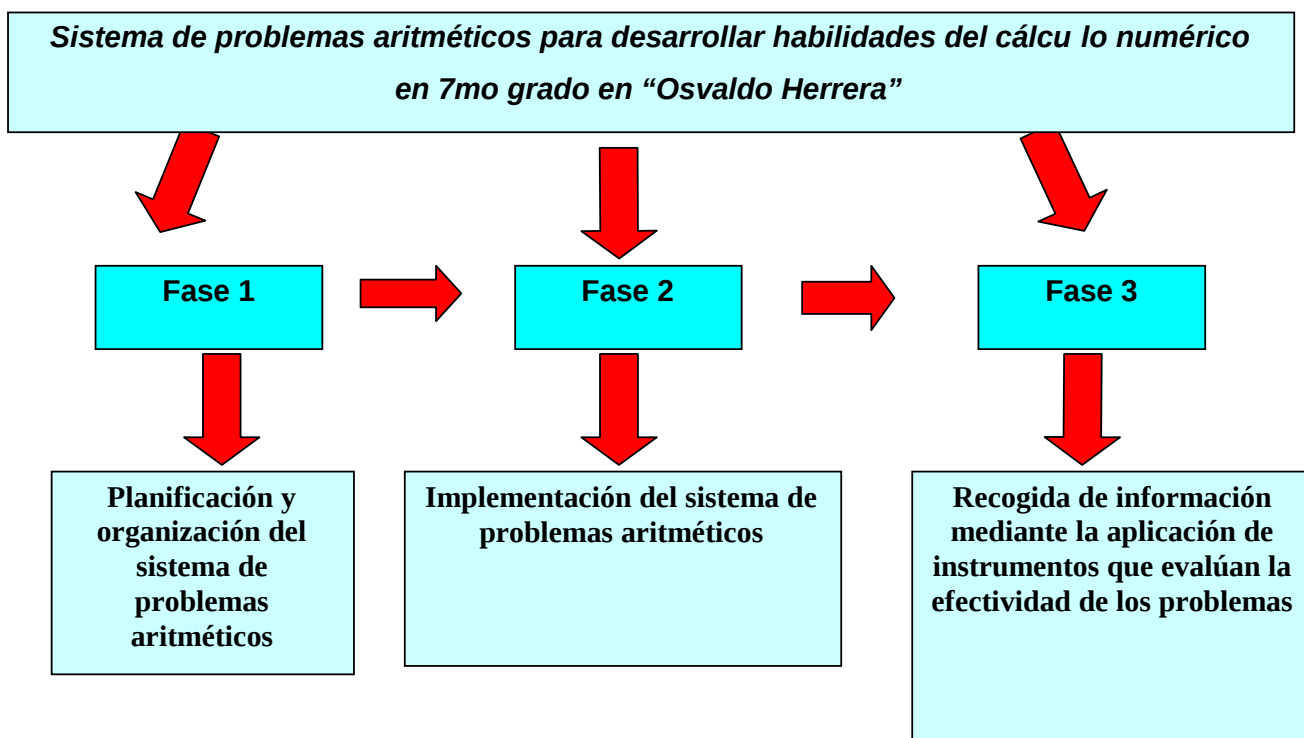
- Incorporar problemas aritméticos relacionados con centros laborales de la localidad.
- Estructurar los problemas aritméticos por niveles de desempeño

En sentido general los especialistas consideran:

- Que existen posibilidades de su utilización en los demás grupos de la escuela y otras secundarias del municipio.
- Todos expresan que vincular los problemas aritméticos con el contexto actual que rodea a los alumnos contribuye a estimular el interés y la motivación a la hora de realizar los problemas.
- Constituye un valioso material por la recopilación realizada que puede enriquecer el desarrollo de otras investigaciones.

7-Reconsideración o perfeccionamiento del sistema: En este paso una vez analizada las sugerencias realizadas por los especialistas se procedió a perfeccionar el sistema incorporándose todas las sugerencias ofrecidas, con énfasis la vinculación con los centros laborales de la localidad posibilitando la realización de tareas y trabajos independientes por los alumnos.

La implementación del sistema de problemas en la práctica educativa se desarrolló en tres fases, como se muestra a continuación:



La investigación en cada fase se realizó como se precisa a continuación.

Fase 1

En esta fase se hizo el diseño del programa de los problemas aritméticos a desarrollar en las clases, teniendo en cuenta los objetivos generales de la asignatura y los de la unidad en cuestión.

Para el diseño del sistema de problemas aritméticos se realizó un estudio de los fundamentos teórico metodológico, psicológico y pedagógico para elaborar su estructura; se realizó la selección de los problemas en correspondencia con las características de los alumnos de ese nivel de enseñanza (7mo grado) y de la comunidad donde está situada la escuela ESBU “Osvaldo Herrera González”.

Por otra parte se hizo evidente colegiar e intercambiar las frecuencias y condiciones en que se realizará la planificación del sistema.

Fase 2

Implementación del sistema de problemas aritméticos en las clases de Matemática

Se parte de poner en práctica del sistema de problemas aritméticos con un grupo de alumnos de 7mo grado, durante las clases de repaso de la asignatura de Matemática, además de informar a la estructura de dirección y docentes de la escuela para dar a conocer los temas que se van a abordar durante la aplicación de los problemas, sus características y las aspiraciones que de ellas se pretenden obtener.

Se puntualiza con antelación el contenido que se trabajará en cada uno de los encuentros y que además se necesita ser flexibles ante los cambios necesarios para la realización de los problemas en caso que se requiera realizar modificaciones en el horario docente.

Una vez seleccionado los contenidos a trabajar, teniendo en cuenta las potencialidades que transmiten para fortalecer el desarrollo de habilidades de cálculo numérico en los alumnos de 7mo grado seleccionados, se procede a desarrollar los problemas previstos. Durante la aplicación de las mismas se evalúa y se registran los resultados, teniendo en cuenta la realización de acciones educativas con el objetivo de preparar a los alumnos.

Fase 3

Recogida de información mediante la aplicación de instrumentos que evalúan la efectividad de los problemas aritméticos: (Anexo #7)

Para cumplir esta fase primeramente se realizó la observación detallada del proceso de implementación de cada problema, a partir de medir el nivel de *aprendizaje* y el resultado en el *desempeño* de los alumnos, mediante la valoración de las dimensiones:

- o **Cognoscitiva.**
- o **Actitudinal.**
- o **Procedimental.**

Obteniéndose los resultados siguientes:

En esta fase se realiza la valoración cualitativa de las dimensiones: Cognoscitiva, actitudinal y procedimental. En la **dimensión cognoscitiva** se comprobó que los alumnos demostraron dominio del contenido, argumentaron las diferentes temáticas que se brindan en la unidad. Se contribuyó a desarrollar la expresión oral y escrita, la resolución de problemas aritméticos, se sensibilizaron y desarrollaron valores y actitudes positivas. Con la puesta en práctica del sistema de problemas aritméticos se fortaleció el desarrollo de habilidades de cálculo numérico, apreciándose que los alumnos se suministraron de conocimientos, argumentaron sus opiniones, desarrollaron actitudes y convicciones. Las sesiones durante los turnos de clases de repaso de la asignatura, constituyó el espacio indicado para garantizar el debate, la participación colectiva de los alumnos en la resolución de problemas aritméticos que tienen la característica de estar vinculados con el entorno.

Por otra parte se permitió ampliar las informaciones que poseían los alumnos y profundizar en el tema en cuestión. . En el **indicador o dimensión afectiva**, se observó las preferencias de los alumnos, para el logro positivo de los problemas enfatizando en lo que más le gustaba realizar. Ellos emitieron juicios propios sobre el cumplimiento de los problemas aritméticos orientados, demostraron satisfacción para enfrentar los mismos, brindaron sus puntos de vistas y criterios de los contenidos dirigidos a los aportes que les brindaban para su futura vida. En la **dimensión procedimental**, se apreció que los alumnos realizaban los problemas propuestos con un correcto comportamiento, demostraron disposición para participar en las mismas, cumplieron con cada tarea asignada. Todas las acciones o tareas orientadas acerca del tema se cumplieron, estuvo presente el empleo de medios y demás Programas de la Revolución durante el desarrollo de los diferentes problemas aritméticos.

La participación de los alumnos se valora de buena. Mantuvieron una actitud consecuente, desarrollaron habilidades, capacidades, destrezas y hábitos necesarios para la resolución de problemas. Asumieron una posición crítica y autocrítica, demostraron sentimientos de rechazo a hacia los que no cumplen con la s mismas.

Resultados de los métodos utilizados al final de la investigación

Se aplicó una **prueba pedagógica** que consta de 2 preguntas (Anexo #8) para comprobar el fortalecimiento del cálculo numérico, obteniéndose los resultados siguientes:

- contestaron correctamente las 2 preguntas 25 alumnos para un 83,3%.
- Contestaron correctamente la primera pregunta 28 alumnos para un 93,3%.
- Contestaron correctamente la segunda pregunta 26 alumnos para un 86,6%
Aprobaron 29 alumnos para un 96,6%.
- Desaprobó 1 alumnos para un 3,3%.

Si se analizan los resultados obtenidos en la prueba pedagógica se puede constatar que ha habido un avance considerable superior a 55% en cada uno de los aspectos evaluados. Por ejemplo:

- En la adición: En el diagnóstico inicial contestaron correctamente el 41,1% mientras que en el diagnóstico final el 100%, hubo un avance de 59%.
- En la sustracción: En el diagnóstico inicial contestaron bien el 39,7% y en el final el 96,6%, se puede decir que el incremento fue de 56,9%.
- En la multiplicación: Al inicio obtuvimos un 29,5% mientras que al final logramos un 93,3%, el avance fue de 64,8%.
- En la división: Ocurrió similar, al inicio contestaron correctamente el 27,5% de los estudiantes mientras que al final fue de 86,6%, el incremento fue de 59,1.
- En la resolución de problemas aritméticos: En la prueba pedagógica inicial respondieron bien el 12% de los alumnos mientras que en la prueba pedagógica final respondieron correctamente el 84,9%, para un avance de 72,9% (anexo #9).

Técnica grupal

Los resultados más significativos de la investigación están relacionados con la calidad de los problemas para contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo aritmético y el impacto que tiene la aplicación de los problemas aritméticos en los alumnos a través de la evaluación como proceso en cada una de ellas y el registro de opiniones a partir del uso de técnicas participativas como criterios, positivos, negativos e interesantes (PNI) (Anexo # 10).

Los alumnos opinan en sentido general como **positivo**:

- Aprendieron algo nuevo para ellos en cuanto a la resolución de problemas aritméticos vinculados con el entorno, el ahorro y las producciones de los centros laborales de la localidad.

- Comprenden que ellos tienen responsabilidad en el desarrollo económico en la sociedad y la comunidad donde viven.
- Contribuye a fomentar valores de amor al trabajo.

Negativo:

- No a todos los alumnos les resulta fácil realizar los problemas.

Interesante de la propuesta resultó:

- La combinación entre la teoría y la práctica, llevándolo al contexto escolar, familiar y comunitario.
- Los problemas se seleccionaron según intereses de los alumnos.

Se plantean como acciones para erradicar los aspectos negativos: El apadrinamiento a los alumnos con mayores dificultades para que venzan los objetivos.

Resultados de la encuesta a alumnos

Para evaluar la efectividad del sistema de problemas aritmético se aplicó una encuesta (Anexo 11) realizada a los alumnos en la etapa de control, donde se aprecia las siguientes regularidades:

El 100% de los alumnos opina que el sistema de problemas aritméticos realizados en la asignatura de Matemática contribuyó a desarrollar habilidades de cálculo numérico.

El 100% reconoce que siempre en las clases de Matemática se orientan problemas sobre las necesidades territoriales y la producción de alimentos y se vincula con un nuevo problema de la vida, de la práctica social o laboral, y para lo cual se requieren nuevos conocimientos y habilidades que permitan dar solución al problema.

La mayoría identifica las producciones de los centros de trabajo de la localidad

Los resultados expuestos anteriormente corroboran la necesidad que existe de contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en nuestros alumnos, idea que nos guió desde el inicio de la investigación, para de esta forma alcanzar resultados superiores en el aprendizaje en dicho contenido, por lo que se considera que el sistema de problemas aritméticos elaborado ha sido de gran efectividad, ya que a través de él se contribuyó al desarrollo de habilidades de cálculo numérico en el dominio de los números fraccionarios mediante la resolución de problemas aritmético.

Con la realización de este trabajo se concluye que:

- Los problemas que existen en la enseñanza Secundaria Básica en torno a la resolución de problemas aritméticos, son expresión del insuficiente tratamiento que se le brinda a estos contenidos en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la asignatura Matemática, limitando el desarrollo de las habilidades de cálculo numérico.
- El estudio bibliográfico efectuado, permitió profundizar en aspectos relacionados con las habilidades de cálculo numérico en la solución de problemas aritméticos en la asignatura de Matemática en la Secundaria Básica.
- Un sistema de problemas para la Unidad # 1 “El significado de los números” en el 7mo grado de la ESB: “Osvaldo Herrera González”, debe estar dirigido a:
 - Fortalecer las habilidades de cálculo numérico.
 - Desarrollar el pensamiento lógico y la vinculación de la enseñanza de la Matemática con el entorno.
 - Transitar por los diferentes niveles de desempeño cognitivo.
- La implementación de un sistema de problemas aritméticos constituyó un valioso aporte facilitando los cambios que se producen en el desarrollo de las habilidades de cálculo numérico, en los alumnos de 7mo grado, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Unidad # 1 “El significado de los números”, en la asignatura de Matemática.

Dada la importancia que tiene en la actualidad el perfeccionamiento y elevación de la calidad de enseñanza en la asignatura de Matemática, se recomienda a:

El jefe de grado de 7mo de la ESBU: Osvaldo Herrera incorporar este sistema de problemas aritméticos en las clases de repaso y orientación del trabajo independiente en todos los grupos.

ALMENDRO, HERMINIO. Ideario Pedagógico de José Martí. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1961. __ 238 p.

ARIAS, CARMEN L. La escuela y la moral comunista. __ p. 52 - 55. __ En: Educación (La Habana). __ Año 15, No. 58, Julio – Septiembre. 1985.

Aprender y enseñar en la escuela. / Doris Castellanos Simóns... [et -al]. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2001. __ p.2.

CAMPISTROUS PÉREZ, LUIS. Aprende a resolver problemas aritméticos / Luis Campistrous Pérez, Celia Rizo Cabrera. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación 1998. __ 103p.

CRUZ LÓPEZ, IRINA SANTA. Una estrategia didáctica para motivar el estudio de los números fraccionarios. Tesis de Diploma. __ 84h. __ Tesis. Instituto Pedagógico Conrado Benítez, Cienfuegos. 2001.

CRUZ PEÑALVER, MARÍA ISABEL. Los problemas de adición y sustracción en segundo grado / Isabel Cruz Peñalver. __ 33h. __ Tesis Instituto Pedagógico Conrado Benítez, Cienfuegos. 2002.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 1: primera parte. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2005]. __ 15 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 1: segunda parte. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2005]. __ 31 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de las Ciencias de la Educación: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 2: primera parte. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2006]. __ 31 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de las Ciencias de la Educación: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 2: segunda parte. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2006]. __ 31 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de las Ciencias de la

Educación: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 2: tercera parte. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2006]. __ 31 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de las Ciencias de la Educación: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo 2: cuarta parte. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, [2006]. __ 30 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III: primera parte. __ [La Habana]: Editorial: Pueblo y Educación, [2005]. __ 15 p.

INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: módulo III: segunda parte. __ [La Habana]: Editorial: Pueblo y Educación, [2005]. __ 15 p.

Guía para el maestro de la televisión. 2006 - 2007. __ [La Habana]: Editorial Pueblo y Educación, 2006. __ 163 p.

Maestría en Ciencias de la Educación [CD – ROM]. __ 1. Editorial. __ [La Habana]: EMPROMAVE, 2006.

. Programa: cuarto grado. Año 1 999. - La Habana, 82p.

. Programa: quinto grado. Año 1989. – La Habana, 109p.

. Programa: sexto grado. Año 1990. – La Habana, 126p.

. Programa: séptimo grado. Año 2004. – La Habana, 168p.

. Seminario Nacional #1. Año 2001 - 2002, __ La Habana, 2002. __ 15p.

. Seminario Nacional #3. Año 2002 - 2003, __ La Habana, 2003. __ 15p.

. Seminario Nacional #5. Año 2004 - 2005, __ La Habana, noviembre, 2004. __ 15p.

. Seminario Nacional #6. Año 2005 - 2006, __ La Habana, noviembre, 2004. __ 16p.

- CHÁVEZ RODRÍGUEZ; JUSTO A. Del ideario pedagógico de José de la Luz y Caballero. __ La Habana: Ed Pueblo y Educación, 1992. __ p. 148.
- DÍAZ, MARÍA CELIA. El cálculo con magnitudes, una nueva forma de vincular la Matemática con la actividad social. / María Celia Díaz. __ 64h. __ Trabajo de Diploma. Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez García, Cienfuegos. 2002.
- DÍAZ, PURA. Algunas consideraciones que favorecen la motivación de los alumnos para el razonamiento y solución de problemas matemáticos. __ 17h. __ Trabajo de Curso. Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez, Cienfuegos. 1990.
- EDITH, DIXIE. Cuba bajo la lupa. En Bohemia (La Habana). __ Año 97, #26, diciembre, 2005, p12 – 14.
- GONZÁLEZ REY, FERNANDO. Comunicación, Personalidad y Desarrollo / Fernando González del Rey. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1995. __ 139 p.
- GONZÁLEZ REY, FERNANDO Y MITJANS, ALBERTINA. La personalidad, su Educación y Desarrollo / Editorial Pueblo y Educación, 1993. __ 267 p.
- HERRERA SUÁREZ, NIURKA. Estrategia metodológica para desarrollar el contenido de magnitudes con PGI de 7mo grado de la ESBU: Osvaldo Herrera González. __ 88h __ Tesis de Maestría. Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez García, Cienfuegos. 2009.
- JON PEÑA, MARTÍN. Una alternativa metodológica para la introducción de ejercicios de nuevo tipo en la enseñanza de la Matemática. __ 108h. __ Tesis de Maestría. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana. 1999.
- La Enseñanza-Aprendizaje de Español, Matemática e Historia / Juan Ramón Montañés Calcines. __ [et-al] __ La Habana: Editorial Ministerio de Educación, 2005. __ 126p.
- Texto Matemática cuarto grado. / Celia Rizo Cabrera __ [et -al] __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1991, __ p36 – 115.
- LÓPEZ MACHÍN, RAMÓN. ¿Preparamos a los docentes para educar la diversidad? / Ramón López Machín. En Revista Educación, (La Habana). __ 112. Mayo – Agosto, 2004, p5 – 10.

- MARTÍ, JOSÉ. Ideario Pedagógico. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1990. __p. 13-147.
- MARTÍN HERNÁNDEZ, IDANIA. Indicaciones Metodológicas para la aplicación de la técnica de modelación lineal en la solución de problemas con fracciones. __65h. __ Trabajo de Diploma. Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez, Cienfuegos. 2000.
- Matemática 5: Escritura de las fracciones. / Celia Rizo Cabrera __ [et -al] __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989. __ 54 - 112p.
- Matemática 6: Cálculo con fracciones. / Celia Rizo Cabrera __ [et -al] __ La Habana: Ed Pueblo y Educación, 1990. __ 16 a 70p.
- Metodología de la Enseñanza de la Matemática / E. Geissler. [et -al]. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996. __ 58p.
- Metodología de la Enseñanza de la Matemática / Sergio Ballester Pedrozo __ [et-al]. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1992. __ 407p.
- MIQUEO DOMÍNGUEZ, JESÚS. Entrenador Matemático para la geometría plana que se imparte en la enseñanza general media. __ 95h. __ Tesis de Maestría. Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive, Pinar del Río. 2002.
- Programas y precisiones de la asignatura Matemática. Indicaciones generales. __ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2002. __ p1 a 3.
- REDONDO BOTELLA, LUISA. Las Matemáticas en la educación media / Luisa Redondo Botella. En Revista Educación (La Habana). __ 86, Septiembre – Diciembre, 1965, 63 p.
- RIBNIKOV, K. Historia de las Matemáticas / K, Ri bnikov: Moscú: Editorial Mir, 1987, __ 88p.
- RODRÍGUEZ, BRUNO. Segunda Conferencia Internacional de donantes sobre Pakistán. En Trabajadores, (La Habana). __ 21 de Noviembre, 2005, p5.
- RODRÍGUEZ DEL REY, MARÍA ELENA. Problemas matemáticos para trabajar los programas transversales. __ 15h. __ Trabajo de pedagogía. Instituto pedagógico Conrado Benítez, Cienfuegos. 2004.
- VYGOSKI, L. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores / L: Vygoski. __ Barcelona. Editorial Crítica Grupo Editorial Grijalbo, 19 79. __ 324 p.

Anexo #1 .Cuestionario de los alumnos de 7mo grado

Objetivo: Explorar criterios acerca de la operación de cálculo más afectada, así como el tratamiento que se le brinda a la resolución de problemas aritméticos en el 7mo grado.

Estudiante, se necesita que conteste estas preguntas y que seas lo más sincero posible.

Cuestionario

1.-Marca con una X en qué operación de cálculo tienes más dificultades

____Adición

____Sustracción

____Multiplicación

____División

a)-¿A qué se debe?

2-La resolución de problemas aritméticos agiliza el pensamiento y sistematiza las habilidades de cálculo.

¿Con qué frecuencia tu profesor los utiliza en clases?

____Siempre

____ A veces

____ Nunca

3-En los problemas que selecciona tu profesor para trabajar en clases aborda:

a) El entorno

____Siempre

____ A veces

____ Nunca

b) La obra política, económica y social de la Revolución.

____Siempre

____ A veces

____ Nunca

Anexo #2 . Prueba pedagógica inicial

Objetivo: Diagnosticar el conocimiento real que poseen los alumnos de 7mo grado en el cálculo numérico, así como en la resolución de problemas.

1- Calcula:

a) $\frac{1}{5} + \frac{2}{7}$

b) $\frac{15}{4} - 0,3$

c) $3,75 \cdot 0,06$

d) $15,705 : 0,05$

2-Una persona compra en el mercado 6 libras de boniato, $6 \frac{3}{4}$ de frijoles y $2 \frac{1}{2}$ de ají.

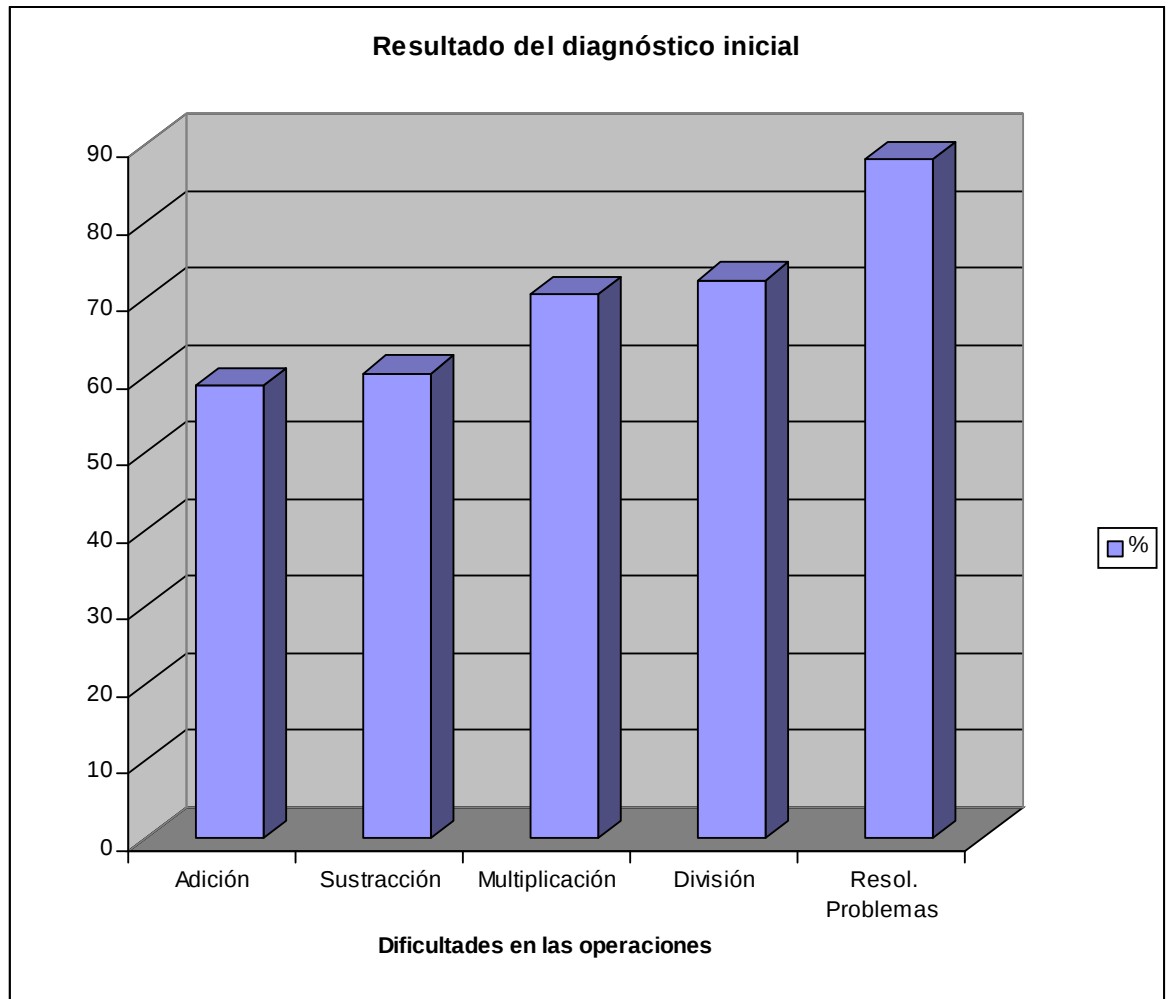
Cada libra de boniato cuesta 0.50 \$, la de frijoles 4.50 \$ y la de ají 2.50 \$.

a) ¿Cuánto costó cada producto?

b) ¿Le alcanzará si paga con un billete de 50.00 \$?

Anexo #3: Gráfica de resultados obtenidos en la prueba pedagógica #1 y 2

➤ Dificultades (Operaciones básicas del cálculo)



Anexo #4:Guía de observación de clases

Objetivo: constatar en la práctica el desarrollo de las habilidades alcanzado por los alumnos en el cálculo numérico y el tratamiento que brinda el profesor a este aspecto.

Aspectos a observar:

¿Se sienten motivados los alumnos en las actividades a desarrollar?

¿Los alumnos durante el desarrollo de los ejercicios, ponen en práctica las habilidades de cálculo numérico?

¿Logran los alumnos vencer los objetivos de cada uno de los niveles de asimilación?

¿En qué contenidos específicos del tercer nivel presentan mayores dificultades los alumnos?

¿Resuelven problemas aritméticos en la clase?

¿Los problemas que se tratan se relacionan con el contexto del alumno?

Anexo # 5: cálculo aritmético en el dominio de los números fraccionarios en la enseñanza primaria.

El cálculo aritmético en el dominio de los números fraccionarios comienza a introducirse en tercer grado en la Unidad 3. Multiplicación y división hasta 10 000 donde se introduce el concepto de fracción como parte de una unidad y de un conjunto, el estudiante comenzará a resolver problemas sencillos mediante reflexiones lógicas en que intervengan el significado práctico de las fracciones propias con denominador hasta 10, así como representar gráficamente fracciones dadas. Se emplearán tres horas para la introducción del concepto de fracción como parte de una unidad al finalizar el epígrafe 3.1 y se tomarán tres horas para la introducción como parte de un conjunto en el epígrafe 3.3 después del procedimiento escrito de la división sin resto.

En cuarto grado se trabaja con fracciones en la Unidad 2. Cálculo con números naturales.(75 horas clases), al igual que en tercero el tratamiento de las fracciones se introduce como parte de la unidad y como parte de un conjunto lo que permite reconocer de una manera concreta y objetiva cómo se pueden solucionar situaciones que se presentan en la vida práctica aplicando conocimientos matemáticos que hasta ahora no poseían.

Las ideas y exigencias esenciales son que los alumnos:

- . Se apropien del concepto de fracción con ayuda de materiales concretos.
- . Comprendan el significado de numerador y denominador, los que deben elaborarse de forma práctica, considerando las fracciones propias con denominador hasta 10.
- . Reconozcan la fracción que corresponde a una determinada parte fraccionaria de una unidad o de un conjunto y dada una fracción realicen su representación geométrica mediante el trazado de partes iguales de figuras, objetos o modelos.

Se tomarán 5 horas para la introducción del concepto de fracción como parte de una unidad y de un conjunto en el epígrafe 2.3. El procedimiento de la multiplicación y división (35 horas clases).

En quinto grado se trabaja con el cálculo aritmético de números fraccionarios en la Unidad 2. Fracciones numéricas. Cálculo con fracciones, consta de 63 horas clases.

Epígrafe 2.1. Concepto de fracción. Significado práctico.(10 horas clases).

- Fracciones como parte de una unidad y como parte de un conjunto. Problemas típicos.
- Fracciones propias e impropias. Concepto de número mixto.

- Conversión de fracciones impropias en números mixtos y viceversa.

Epígrafe 2.2. Comparación y ordenamiento de fracciones (5 horas clases).

- Comparación y ordenamiento de unidades fraccionarias, de fracciones de igual denominador y de igual numerador. Comparación de fracciones con la unidad.

Epígrafe 2.3 Fracciones equivalentes (6 horas clases).

- Concepto de fracciones equivalentes. Condición para que dos fracciones sean equivalentes. Obtención de fracciones equivalentes por ampliación y por simplificación.
- Reducción de fracciones a un común denominador.
- Comparación de fracciones mediante la reducción a un común denominador.

Epígrafe 2.4. Expresiones decimales (8 horas clases).

- Fracciones decimales. Fracciones decimales en notación decimal. Comparación y ordenamiento de expresiones decimales.
- Expresar fracciones comunes en notación decimal siempre que sea posible y viceversa.

Epígrafe 2.5. Operaciones con fracciones comunes y expresiones decimales (28 horas clases).

- Adición y sustracción de fracciones de igual y diferente denominadores. Ejercicios con textos y problemas.
- Adición y sustracción de expresiones decimales. Operaciones combinadas.
- Multiplicación de expresiones en notación decimal. Multiplicación y división por la unidad seguida de cero. Operaciones combinadas. Ejercicios con textos y problemas.

En sexto grado con la Unidad 2. Números fraccionarios (63 horas clases), se termina la primera ampliación de un dominio numérico, al igual que el grado anterior, en la nueva concepción se pretende desarrollar al máximo en los alumnos, las habilidades de cálculo y la utilización de fracciones en la solución de problemas.

En esta unidad el trabajo con números fraccionarios comienza en el epígrafe 2.1.

Repaso, consta de 8 horas clases.

- Repaso del concepto de fracción. Comparación de fracciones.
- Uso de procedimiento de la descomposición en factores primos para la determinación del mínimo común múltiplo.

- Repaso de las operaciones de adición, sustracción y multiplicación de expresiones decimales.
- Solución de ejercicios formales, con textos y problemas.

Epígrafe 2.2. Multiplicación y división de fracciones comunes (14 horas clases).

- Multiplicación de fracciones comunes. Significado de la operación. Procedimiento de cálculo.
- Concepto de recíproco de una fracción. División de fracciones comunes. Significado de la operación.
- Procedimiento de cálculo. Fracciones complejas.
- Solución de ejercicios formales con textos y problemas.

Epígrafe 2.3. Problemas típicos de fracciones (9 horas clases).

- Hallar una fracción de un número.
- Hallar que parte es un número de otro.
- Hallar el número cuando se conoce una parte fraccionaria de él.
- Solución de ejercicios formales, contextos y problemas.

Epígrafe 2.4. División de expresiones decimales (16 horas clases).

- División de expresiones decimales cuando el divisor es un número natural y cuando una expresión decimal.
- Fracciones comunes y su representación mediante una expresión decimal.
- Obtención de expresiones decimales finitos e infinitos. Concepto de período.
- Expresiones decimales periódicas.
- Concepto de número fraccionario. Relaciones entre el conjunto de los números naturales y el de los fraccionarios.
- Solución de ejercicios formales, con textos y problemas.

Epígrafe 2.5. Operaciones con expresiones decimales (10 horas clases).

- Reglas de redondeo. Valores aproximados para expresiones decimales. Aplicación de la representación grafica en el rayo numérico.

Cifras correctas y cifras significativas. Regla fundamental del cálculo con valores aproximados.

Anexo #6: Consulta a Especialistas

Objetivo: conocer el grado de factibilidad o impacto del sistema de problemas, sus ventajas, desventajas, así como los posibles inconvenientes para introducirla en la práctica pedagógica.

Estimado profesor(a) se necesita su colaboración para la culminación de esta investigación. Del sistema de problemas que se presenta emita sus criterios y se agradece que sea lo más sincero(a) posible.

1- Según la autora la propuesta que se expone constituye un sistema de problemas porque:

- ✓ Es un conjunto de actividades.
- ✓ Están organizadas por grado de complejidad o niveles de desempeño.
- ✓ Contribuyen a un mismo objetivo, en este caso a desarrollar habilidades en el cálculo numérico.

¿Consideras que los problemas que se presentan constituyen un sistema?

Sí_____ No_____

Argumente.

2- Del sistema de problemas que presentamos marque con una x el criterio que consideres que corresponda:

_____ Muy bueno

_____ Bueno

_____ Regular

_____ Mal

Justifique.

3-Considera que el sistema de problemas contribuye a:

___Desarrollar habilidades de cálculo numérico en los estudiantes.

___ Desarrollar el Trabajo Político Ideológico.

___ Fomentar valores.

4-Los problemas que se proponen puede ser utilizadas por el PGI en su labor cotidiana.

___ Sí _____No

¿Por qué?

5-¿Qué importancia le concedes a la realización de problemas aritméticos?

Anexo #7: Prueba pedagógica final

Objetivo: Comprobar el conocimiento real alcanzado por los estudiantes en el cálculo numérico después de haber utilizado el sistema de problemas aritméticos.

1- Calcula

a) $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$

b) $\frac{1}{5} - 0,1$

c) $437,5 \cdot 0,4$

d) $24,99 : 0,49$

2- A un paciente que ha sido operado, le han puesto, unos sueros en su etapa de recuperación.

El primer día le pusieron un suero completo.

El segundo día las $\frac{3}{4}$ partes de un suero.

El tercer día un suero y medio.

- a) Si cada pomo de suero tenía 500cc del medicamento, ¿Cuántos cc le fueron suministrados?
- b) ¿Qué tiempo demoró el suero suministrado el tercer día si cada cc equivale a 6 gotas y en cada minuto se le suministran 25 gotas?

Anexo #8: Comparación de los resultados obtenidos en las pruebas pedagógicas realizadas a los alumnos de 7mo grado

Objetivo: Comparar los resultados del diagnóstico inicial con el final en el nivel de desarrollo de habilidades de cálculo numérico.

