

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO.

“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

**SISTEMA DE EJERCICIOS DIRIGIDO AL DESARROLLO DE LA
HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS
ESTUDIANTES DE LA FOC.**

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

Autor: Lic. Carlos Yera Estévez.

Tutora: MSc. Mayelín M. Ruiz Álvarez.

Consultante: MSc. Segundo García Alonso.

FOMENTO.

2009



“Resolver un problema es hacer un descubrimiento. Un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. El suyo puede ser modesto (...) y si lo resuelve por medios propios, puede experimentar la tensión y el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo.”

George Polya (1887-1985)

Tabla de contenidos	Pág
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: REFLEXIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS	10
1.1- El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la educación de jóvenes y adultos	
1.2- El desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el nivel de educación de adultos	21
CAPÍTULO II: SISTEMA DE EJERCICIOS DIRIGIDO AL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA FOC	37
2.1- Resultados del pre-test	
2.2- Características del sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC	46
2.3- Sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC	50
2.4- Validación de la efectividad en la práctica pedagógica del sistema de ejercicios	61
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	79

Agradecimientos

A todas aquellas personas que de una forma u otra han hecho posible la realización de este trabajo.

A mi tutora por su valiosa enseñanza y sus señalamientos oportunos.

A mis compañeros de trabajo, amigos y familiares que me alentaron y me brindaron la ayuda necesaria.

A los trabajadores de la Sede Pedagógica, por todo el apoyo incondicional que siempre recibí de ellos.

A las bibliotecarias del CDIP Municipal, quienes también colaboraron en la concepción de esta investigación.

A los maestros de la Escuela Primaria Rural de Corina, Alfonso y Jíquimas

Dedicatoria

A mis estudiantes, por haberme permitido experimentar tantos conocimientos a favor de su bienestar.

A mi esposa, por suplir mis deberes en mi ausencia debido a largas jornadas de trabajo.

A mis padres por guiarme por el camino correcto de la vida y a toda la familia por su constante preocupación.

A mi Revolución, por la formación de valores y convicciones que me ha dado.

A mi tutora y los Lic. Franci, Idalmis y Yulisbel por la valiosa ayuda prestada.

SÍNTESIS.

La presente tesis titulada Sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes de la Facultad Obrera Campesina, tiene como objetivo aplicar un sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de esta habilidad, en los estudiantes del primer semestre de la FOC "Juan Manuel Márquez". Tal investigación responde a la necesidad del autor, de darle solución por vía científica a esta problemática que se manifiesta en su práctica pedagógica. Para la realización de la tesis se hizo una valoración de los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el nivel de educación de jóvenes y adultos. Teniendo en cuenta estos presupuestos se elaboró y aplicó la vía de solución pertinente. El empleo del sistema de métodos teóricos, empíricos y matemático o estadísticos, permitieron diagnosticar el estado inicial del problema y aplicar el sistema de ejercicios propuesto. La validación del sistema de ejercicios, en la práctica pedagógica, mostró el paso de los estudiantes del primer semestre de la FOC "Juan Manuel Márquez" de Fomento, hacia niveles superiores en el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, permitiendo una transformación del problema que se evidenció en que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran en los niveles deseados en los indicadores evaluados. La validación reflejó un cambio cualitativo y cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final de la variable dependiente.

INTRODUCCIÓN

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

La Matemática como ciencia exacta aporta bases gnoseológicas y metodológicas para el estudio de la naturaleza y tiene presencia concreta también en el estudio de los fenómenos sociales, para revelar las leyes propias en diversos campos del saber. Su carácter de ciencia exacta brinda posibilidades de contribuir a formar en los estudiantes una concepción científico-materialista del mundo.

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

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

El proceso de enseñanza de la Matemática está ligado al del aprendizaje de los estudiantes con objetivos bien determinados, y según regularidades históricamente comprobadas, lo cual fundamenta los lineamientos generales para la enseñanza de esta ciencia.

Uno de estos lineamientos es hacer que los estudiantes aprendan a identificar, formular y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental y actitudes que se

desea formar en ellos, se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.

Se incluye además como otro lineamiento el de sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, incluyendo dentro de estos últimos los procedimientos heurísticos que faciliten la búsqueda de vías de solución a los problemas y que son de tanta utilidad como los procedimientos algorítmicos.

La situación actual de la enseñanza de la Matemática presenta algunas regularidades, que es necesario tener en cuenta con el fin de mejorarlas; por esta razón, cuando se reflexiona sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina y los problemas que en ella se abordan en los centros de educación de jóvenes y adultos (EDJA) del país, es posible identificar un amplio campo de investigación, que necesita de la atención cuidadosa de todos los docentes.

En la actualidad se reconoce que los problemas de enseñanza-aprendizaje de la Matemática son muy complejos, situación en que la enseñanza de adultos no está exenta. Este reconocimiento redimensiona el papel del docente, lo compromete con la función social de la institución escolar y lo induce a aprovechar el potencial de su disciplina como herramienta intelectual primordial para dar respuesta a un sinnúmero de intereses y problemas.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática una de las habilidades que deben ser enseñadas en el currículo, es la de resolver problemas. Numerosos son los estudios que al respecto se han efectuado, lo cual se puede constatar a través del volumen de información existente, no obstante, la respuesta de cómo se debe enseñar a resolver problemas no es definitiva.

En las investigaciones sobre la resolución de problemas en las últimas décadas se han destacado estudiosos como: L. Valverde (1990), V. T. Rodríguez (1991), I. Beltrán y Ballester (1992), P. Torres (1993), R. Calderón (1996), R. Delgado (1998), M.J. Llivina (1999), G. Vidal (1999), R. Núñez (1999), A. Ferrat (1999), R. Hernández (2000), M.C. Pérez (2001), Albarrán (2004), Campistrous, Rizo (2005), R. Morales (2008) y P. Casas (2008).

Todos consideran que la resolución de problemas juega un papel fundamental en la enseñanza de la Matemática, y al respecto, argumentan que a través de la resolución de problemas se pone en práctica el principio general de aprendizaje activo, propugnado por la escuela contemporánea, posibilitándose además enfatizar en los procesos de pensamiento y contenidos matemáticos, ya que es aquí donde los supuestos y los propósitos de su enseñanza se ponen a prueba para promover un buen desempeño escolar.

En efecto, la resolución de problemas matemáticos se ha de ver, no sólo como una actividad cognoscitiva dentro de la Matemática y para la Matemática, sino como actividad que permite la reflexión, la comunicación de ideas, la conexión de conceptos y que ayude a resolver problemas sociales de la vida cotidiana.

Por otro lado, son importantes algunos cuestionamientos que se han hecho a la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos por especialistas en este tema.

En este sentido se comparten las opiniones de L. Campistrous y C. Rizo (1996:32) cuando plantean que: "... existen muchas dificultades en los alumnos para resolver problemas en general" y puntualizan: "En la profundización que se ha realizado sobre la causa de este problema, pueden verse algunas muy importantes relacionadas con la metodología de su tratamiento. Por lo general los procedimientos metodológicos que se dan están dirigidos a acciones que debe realizar el maestro, es decir, es una metodología de enseñanza y no está dirigida a la búsqueda de procedimientos de actuación para el alumno".

A.H Schoenfeld (1991), por su parte, considera que la responsabilidad fundamental del maestro de Matemática es la de enseñar a los alumnos a pensar, destacando así la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento reflexivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La capacidad de resolución de problemas, se ha convertido en el centro de la enseñanza de la Matemática en la época actual, por lo que es necesario contar con una concepción que ponga en primer plano su tratamiento y a partir de esas ideas centrales es que se debe determinar el contenido de esta.

La resolución de problemas contribuye en los estudiantes a desarrollar la memoria y el carácter, la rigurosidad, el sentido práctico y la facultad de abstracción; también ayuda a cultivar la inteligencia y la disposición para enfrentar nuevas exigencias; permite despertar la curiosidad y motivar el interés por la investigación, así como apoyar y fomentar el desarrollo del espíritu crítico y la independencia.

A pesar de la existencia de diferentes investigaciones precedentes acerca de la resolución de problemas matemáticos, aún persisten insuficiencias en esta habilidad.

Los sistemáticos controles realizados por el equipo de inspección al centro y la propia práctica pedagógica del autor de esta investigación, han corroborado que los educandos del primer semestre de la Facultad Obrero Campesina (FOC) "Juan Manuel Márquez" de Jíquimas, presentan tales dificultades.

Estas insuficiencias se manifiestan en los reiterados errores que cometen al interpretar el texto del problema, elaborar su plan de solución, ejecutarlo, y comprobar la validez de las respuestas a las preguntas asignadas del problema, además presentan insuficiencias en la utilización de técnicas, estrategias y procedimientos heurísticos. Todo esto conduce a que desde un inicio la tendencia sea a la ejecución. Por otro lado presentan bajo nivel motivacional para la realización de problemas, así como insuficientes conocimientos teóricos sobre el concepto de problemas, componentes y etapas de solución.

Partiendo de esta realidad habitual es que la investigación define como **problema científico** ¿cómo contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes de la Facultad Obrera Campesina?

Al respecto se determina como **objeto de investigación** el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos, En tal sentido se precisa como **campo de investigación** el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC "Juan Manuel Márquez".

Para darle solución al problema planteado se traza como **objetivo** aplicar un sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC.

Para dar cumplimiento al objetivo planteado se formularon las siguientes **preguntas científicas**.

1- ¿Qué fundamentos teórico-metodológicos sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el nivel de la Facultad Obrera Campesina?

2- ¿Qué estado inicial presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez” en el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos?

3- ¿Qué características deberá tener el sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez”?

4- ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación práctica del sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez”?

Para responder las interrogantes planteadas, se han acometido las siguientes **tareas científicas**:

1- Valoración de los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el nivel de la Facultad Obrera Campesina.

2- Diagnóstico del estado inicial que presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez” en el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos.

3- Elaboración del sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez”.

4- Aplicación del sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez”.

En la concepción de la tesis se han utilizado los siguientes métodos:

Del nivel teórico:

Análisis y síntesis: permitió profundizar en el estudio de los elementos más importantes, desde el punto de vista teórico-metodológico que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, así como las relaciones existentes entre ellos en la elaboración del sistema de ejercicios para su aplicación.

Inducción y deducción: posibilitó llegar a generalizaciones a partir de la posibilidad de estudiar los presupuestos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad. Permitted valorar cómo estos se convierten en puntos de partida para analizar con mayor profundidad el problema planteado, pasando por el análisis de la muestra a la población y viceversa.

Histórico y lógico: permitió el estudio de la trayectoria real del desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes, así como su evolución y desarrollo en el contexto de la EDJA.

Enfoque de sistema: permitió analizar con profundidad las relaciones que se deben establecer entre los ejercicios que componen el sistema de ejercicios, además posibilitó no perder de vista la concepción de sistema que presenta la investigación.

Tránsito de lo abstracto a lo concreto: posibilitó a partir de los presupuestos científicos sobre el tema en cuestión, analizar sus manifestaciones en la práctica educativa, además de llevar a la variable independiente todo lo conocido desde el punto de vista teórico.

Del nivel empírico:

Experimento pedagógico: constituyó un método fundamental en el proceso investigativo. El tipo de experimento empleado, atendiendo al grado de control de las variables fue el pre-experimento. Al trabajar con una muestra formada por estudiantes del primer semestre de la FOC, se registró el estado en que se encontraba el nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, se introdujo el sistema de ejercicios y posteriormente se volvió a registrar el estado de la variable dependiente.

Observación científica: permitió constatar el estado en que se encontraban los estudiantes en la habilidad resolver problemas aritméticos en los encuentros de Matemática, antes y después de introducir la variable independiente.

Prueba pedagógica: permitió comprobar el estado inicial y final que presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC en la habilidad resolver problemas aritméticos.

Entrevista: se aplicó para enriquecer y completar información de las opiniones que tienen los profesores sobre el desarrollo que poseen los estudiantes de la FOC en la habilidad resolver problemas aritméticos.

Del nivel matemático o estadístico: se utilizaron procedimientos de la estadística descriptiva tales como: tablas de frecuencias y gráficos, para realizar el procesamiento de la información obtenida con la aplicación de los diferentes instrumentos durante el pre-test y el pos-test.

La **población** está compuesta por 24 estudiantes del primer semestre de la Facultad Obrera Campesina “Juan Manuel Márquez”, del municipio de Fomento.

La **muestra** la integran 18 estudiantes del grupo 1, del primer semestre de la Facultad Obrera Campesina “Juan Manuel Márquez”, la cual representa el 75,0 % de la población. La misma fue seleccionada de forma intencional.

La muestra tiene como característica común el haber estado desvinculada del estudio aproximadamente ocho años. Presenta insuficiencias en la habilidad resolver problemas aritméticos, lo que se manifiesta en que existe un bajo nivel motivacional para la solución de problemas, un análisis superficial y fragmentado del texto del problema, que se traduce en dificultades con la comprensión que conlleva a la llamada tendencia de ejecución.

Conceptualización de las variables:

Queda determinada en esta investigación como **Variable independiente:** Sistema de ejercicios. El investigador de esta tesis asume como concepto: “... no es una agrupación (...) sino un conjunto de ejercicios que debe cumplir determinados principios y que proyecta un tipo pensamiento matemático correspondiente a él, dirigido a favorecer el desempeño de los alumnos.” (Muñoz, F., 1985:44)

Como **Variable dependiente**: nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas. Se asume como concepto el siguiente: “proceso que implica la realización de una secuencia de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución del problema matemático”. (Mazario Triana, I., ob. cit.:40)

Operacionalización de la variable dependiente.

Dimensiones	Indicadores
Cognitivo-procedimental	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación del texto del problema. - Elaboración del plan de solución. - Asimilación consciente de la secuencia de acciones para la ejecución del plan de solución del problema. -Análisis de los resultados.
Motivacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación para resolver el problema. - Esfuerzo por resolver el problema. - Interés por obtener un resultado.

No existe en el municipio de Fomento, antecedentes del estudio de esta problemática en la Facultad Obrera Campesina. Algunos investigadores han abordado este tema, pero circunscribiéndolo a niveles de educación primaria y preuniversitario.

La novedad científica de esta investigación radica en que el sistema de ejercicios aprovecha situaciones conocidas por los estudiantes, convirtiendo así a los problemas que tienen que resolver en un reflejo de la realidad, de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, situando al estudiante en contacto con situaciones que reflejan con objetividad la economía, la política, la sociedad, propiciando también la recopilación e información de datos. Estos les permiten la aplicación del procedimiento heurístico general y de técnicas y estrategias que contribuyen al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos.

La contribución científica está dada en el sistema de ejercicios elaborado para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el primer semestre de la FOC, partiendo de las características psicopedagógicas propias de los estudiantes con que se trabaja, seleccionando ejercicios con textos, relacionados con la práctica y problemas de dominio extramatemático (de contenido económico, político, social, medio-ambiental, entre otros), contribuyendo también con el logro de los objetivos formativos de la Educación de Adultos.

La tesis esta estructurada en: Introducción y dos capítulos; en el primero aparecen las reflexiones teórico-metodológicas acerca del desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la resolución de problemas en la Educación de Jóvenes y Adultos y en el segundo, se expone el diagnóstico y la fundamentación del sistema de ejercicios, así como la evaluación de su efectividad, a partir de su implementación mediante un pre-experimento en la práctica. Contempla además, las conclusiones, recomendaciones y la bibliografía consultada.

CAPÍTULO I: REFLEXIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS.

1.1- El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la educación de jóvenes y adultos.

*“Resolver el problema después de conocer sus elementos,
es más fácil que resolver el problema sin conocerlo,
[...] conocer es resolver. “*

José Martí. (1853-1895)

Cuba le ha otorgado gran prioridad a la educación y dentro de ella reconoce la necesidad de elevar el conocimiento de las ciencias, con énfasis en la Matemática. Esta ha sido siempre una asignatura útil para todos, pero de interés solo para parte de la población escolar; mientras pocos la consideran fácil, muchos la valoran de difícil. Su utilidad no es discutida por nadie, de ahí su prioridad en los programas escolares de todos los niveles de educación.

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

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

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

Actualmente “La tarea principal de la enseñanza de la Matemática consiste en transmitir a las nuevas generaciones los conceptos, proposiciones y procedimientos básicos de esta ciencia, de modo que los alumnos aprecien el valor y la utilidad de esta información, puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la Matemática

en la identificación, planteo y resolución de problemas de diversa naturaleza, relacionados con su entorno” (Ballester Pedroso, S., 2007:17)

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

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

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

- “El dominio de un saber matemático básico que debe ser ampliado en dependencia de la profesión seleccionada por cada joven.
- La disponibilidad del saber y el poder matemático para su utilización.
- La comprensión de problemas matemáticos, en el marco de los conocimientos básicos de la formación matemática escolar.
- El reconocimiento de problemas matemáticos en la vida práctica de nuestro medio social y la intuición para buscar soluciones a los mismos.
- La decisión para la selección y el empleo de los medios matemáticos necesarios en la solución de los problemas y el aseguramiento lógico de cada reflexión, de cada paso en la solución.
- La capacidad de abstracción.
- La adaptación a las tendencias modernas y de desarrollo de la Matemática.”
(Ballester Pedroso, S., et al., 2001, 1:13)

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

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

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

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

El estudiante debe aprender a analizar los problemas, encontrar por sí mismo los medios para resolverlos; la resolución de problemas no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios que no estimulan la iniciativa, la independencia y la creatividad.

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

la Matemática, dictadas por el Ministerio de Educación y citadas por Roberto Pérez Rosell. et al., (2007:24). Estos son:

- “Contribuir a la educación (ideopolítica, jurídica, laboral y económica, para la salud, estética y ambiental) de los estudiantes, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acorde con los principios de nuestra revolución.
- Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo, al proponer variadas tareas de aprendizaje, en correspondencia con los resultados del diagnóstico individual y grupal.
- Potenciar el desempeño de los estudiantes hacia niveles superiores, mediante la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
- Hacer que los estudiantes aprendan a identificar, formular y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de actividad mental y actitudes que se desean formar en los estudiantes, que se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.
- Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, incluyendo dentro de estos últimos los procedimientos heurísticos que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas y que son de tanta utilidad como los procedimientos algorítmicos.
- Enfatizar en el análisis de las causas de los errores, de manera de aprovecharlos conscientemente para que los propios estudiantes los corrijan en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.”

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

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

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

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

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

Lo anteriormente expresado, permite plantear que dirigir científicamente el aprendizaje en la asignatura Matemática significa diagnosticar sistemáticamente su estado; lograr un acercamiento cada vez más certero a los elementos del conocimiento que se encuentran afectados en los estudiantes; hacer los correspondientes análisis para sintetizar cuáles son las principales dificultades y las causas que las originan, en función de organizar las acciones que permitan resolverlas en el orden científico, didáctico y metodológico.

“Durante la clase de Matemática el maestro debe:

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

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

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

La asignatura Matemática posibilita un desarrollo intelectual a los estudiantes; esto se promueve debido a que:

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

comparar, fundamentar, demostrar y generalizar, entre otras operaciones mentales.” (Ballester Pedroso, S., et al., ob. cit.: 21)

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

A través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, debe hacerse explícita la significación social de lo que el estudiante aprende, lo que se expresa concretamente por la manifestación que tiene lo que asimila en la ciencia, en la técnica, en la sociedad en general, y especialmente por la manifestación en su actuación contextual.

Los problemas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, son discutidos en la actualidad, el nivel de educación de adultos no es una excepción. Este reconocimiento redimensiona el papel del docente que labora en este nivel, lo compromete con la función social de la institución escolar y lo induce a aprovechar el potencial de su disciplina como herramienta intelectual primordial para dar respuesta a un sinnúmero de intereses y problemas.

Dentro de los objetivos y contenidos de la asignatura de Matemática para el nivel de Educación de Adultos se encuentran, entre otros:

- “Demostrar una concepción científica del mundo y una cultura político-ideológica, mediante el modo en que se argumentan los contenidos matemáticos, las consecuencias con que se sostienen los principios de la batalla de ideas y las ideas de Martí, el Che y Fidel, la forma en que se defienden las conquistas del socialismo cubano y la profundidad con que se rechaza el capitalismo y al poder hegemónico del imperialismo yanqui.
- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial; y con fenómenos y procesos científicos, ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de actividad mental, de sentimientos y actitudes que le permitan ser

útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.” (Ministerio de Educación, Cuba, 2004:3)

Esto implica que los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental y actitudes que se desean formar en los estudiantes, se adquieran mediante la resolución de problemas, que propician que los estudiantes se habitúen a un ambiente interactivo, y a reflexionar, plantear hipótesis y conjeturas de modo que la resolución de problemas no sea solo el medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos.

Para el logro de estos fines, estos problemas deben ser relevantes, complejos, que contribuyan a la educación ideopolítica, jurídica, laboral y económica, para la salud sexual, estética y ambiental de los estudiantes, preferentemente vinculadas a su entorno natural y social, en una dialéctica entre las formas de trabajo y pensamiento disciplinar e interdisciplinar, problémico y no problémico.

Una de las formas de ordenamiento del contenido matemático para su enseñanza, es atender a los aspectos principales de la transmisión de conocimientos, el desarrollo de habilidades y capacidades generales y específicas y de la educación de los estudiantes, en este caso se refiere a las llamadas líneas directrices que son “... lineamientos que penetran todo el curso escolar, con respecto a los objetivos particulares a lograr, los contenidos que deben ser objeto de apropiación y a los métodos a elegir.” (Ballester Pedroso, S. et al., ob. cit.:57)

Específicamente en el primer semestre de la Facultad Obrero Campesina (FOC), quedan determinados como objetivo específico que los estudiantes deben demostrar que son capaces de:

- “Resolver problemas aritméticos de la vida práctica de forma sencilla, en los cuales se utilizan datos relacionados con la obra de la Revolución y en los que sea necesario el trabajo con cantidades de magnitudes y relaciones geométricas.”(Ministerio de Educación, Cuba, ob. cit.:5)

Especial significación tiene la habilidad resolver problemas aritméticos dentro del currículo de la Matemática. El trabajo es de especial significación para el desarrollo de capacidades intelectuales y prácticas en los estudiantes.

La Matemática como asignatura diseñada a partir de las conclusiones de esa ciencia, de las cuales se selecciona el contenido con un criterio pedagógico, debe corresponderse con la edad y madurez de los estudiantes. Resulta imposible el desarrollo de una labor educativa, sin considerar las condiciones sociales e históricas en que se desarrolla el proceso de educación de la personalidad del estudiante, y a la vez las características generales y peculiares de su desarrollo individual.

Pertinente resulta entonces preguntarse ¿Qué características específicas presentan los estudiantes jóvenes y adultos que enfrentan este proceso de enseñanza-aprendizaje?

Las fuentes de ingreso del nivel de educación de jóvenes y adultos, están conformadas por jóvenes desvinculados, amas de casa, obreros, campesinos y otros que se proponen elevar su nivel cultural; todos adultos, expresión de que en ellos no se ha detenido la aspiración de mejorar y perfeccionarse. Existe en ellos y quizás esta sea la esencia misma de su progreso, el afán de acumular conocimientos y experiencias.

La realidad educativa manifiesta que el adulto, como educando, presenta características peculiares y diferentes a las de los niños en el ejercicio de la misma actividad, entonces se precisa no solo de una metodología, sino de todo un sistema educativo que, fundamentado en principios filosóficos, psicológicos, responda a las necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la formación de los adultos.

Una definición más completa de qué es un ser humano adulto, es la planteada por el profesor Fernando Nogales, basada en la concepción de Antonio Ballesteros y Usano, en la que plantea que “un adulto es aquel individuo (hombre o mujer) que desde el punto de vista físico ha logrado una estructura corporal definitiva, biológicamente ha concluido su crecimiento, psíquicamente ha adquirido una conciencia y ha logrado el desarrollo de su inteligencia, en lo sexual ha alcanzado la capacidad genésica, socialmente obtiene derechos y obligaciones ciudadanas, económicamente se incorpora a las actividades productivas y creadoras.”

Tal concepción enfatiza en que la adultez es un período de crecimiento cognitivo más que de estabilidad o de declinación. El adulto tiene potencialidades cognitivo-afectivas que condicionan y propician en él una mayor flexibilidad ante las disímiles situaciones de aprendizaje.

La adultez se caracteriza fundamentalmente por la elevación de la capacidad productiva y por el perfeccionamiento de la personalidad, en tal sentido adquiere responsabilidad socio-laboral y marca el tránsito de la vida independiente, productiva, social y personal.

“Posee el adulto condiciones favorables para desarrollar un aprendizaje desarrollador: sus criterios, la madurez, sus valores, la experiencia que lo acompaña, así como su cosmovisión.” (Valcárcel Izquierdo, N., 2007).

Todas estas condicionantes no pueden quedar fuera del análisis del docente, pues constituyen facilitadores para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el adulto lo principal no es estudiar, lo principal es la búsqueda del sustento de su familia, por lo que el aprendizaje tiene que ser significativo, en aras de motivar a estos estudiantes en este proceso del que más que objeto sea sujeto activo.

El pensamiento lógico también se hace presente en la actividad andragógica. El adulto tiene conciencia lógica y dialéctica, sabe por qué estudia y para qué estudia y puede fácilmente apreciar de forma inductiva y deductiva las consecuencias del acto educativo, teniendo presente además, que la actividad educativa del adulto es un hecho voluntario y no impuesto.

La actividad andragógica es un hecho dinámico, activo, real concreto, objetivo y fundamentalmente práctico. El adulto concurre a una institución educativa o inicia individualmente un aprendizaje, para enriquecer el caudal de los conocimientos que ya posee, funcionalizar su experiencia, mejorar sus niveles culturales y profesionales o dar satisfacción a transitorios o permanentes intereses que aparecen debido al devenir dialéctico de la vida adulta.

“Enseñar exige respeto a la autonomía de ser del educador, el respeto a la autonomía y la dignidad de cada uno es un imperativo ético y no un favor que podemos no concedernos unos a otros. El profesor que menosprecia la curiosidad del educando, sus gustos estéticos, su lenguaje, más precisamente su sintaxis y

su prosodia, el profesor que trata con ironía al alumno, ... que esquivo el deber de enseñar, de estar respetuosamente presente en la experiencia formadora del educando, transgrede los principios fundamentales éticos de nuestra existencia". (Freire, P., 1978).

Esta concepción refuerza la necesidad para que el profesor siempre tenga presente las características del estudiante que enseña, sin menospreciar sus intereses, gustos, preferencias.

En la actividad andragógica desaparece la diferencia marcada entre educador y educando. Ambos son adultos con experiencia, igualados en el proceso dinámico de la sociedad. El tradicional concepto de que uno enseña y otro aprende, uno que sabe y otro que ignora, teóricamente deja de existir en la actividad andragógica, para traducirse en una acción recíproca donde muchas veces, es el estudiante el que enseña y el maestro el que aprende.

Al encontrar en las aulas de la educación de jóvenes y adultos un grupo de estudiantes que por diversas formas se han desvinculado del estudio y que pueden haber olvidado contenidos recibidos en niveles escolares precedentes, así como haber perdido hábitos y métodos de estudios, entonces el profesor está obligado a partir de estas limitaciones, desarrollar un aprendizaje funcional, útil, en ellos.

"El adulto es un sujeto activo e independiente capaz de tomar por sí mismo decisiones en su vida personal y profesional, posiciones que transporta a la actividad cognitiva en el proceso de aprendizaje." (Ferrer Pérez, R., 1976:4)

El docente debe partir de las características psicopedagógicas, colocando al adulto en un rol activo, crítico, reflexivo, productivo, comunicativo y colaborador, que esté implicado con su proyecto de vida para lograr una formación cultural e integral como aspira el país.

El profesor de Matemática debe tener presente las características del adulto con que

trabaja, de modo que sepa cómo despertar su interés y mantener viva su atención, qué hacer para evitar el olvido y propiciar la durabilidad de los conocimientos en un grupo etéreo en que el aprendizaje no es una prioridad, cómo elevar la efectividad en la formación y desarrollo de las habilidades y capacidades matemáticas.

La adultez se prolonga hasta 40 años como promedio aunque en las condiciones actuales se incluyen jóvenes a partir de los 17 años y adultos mayores de 40 años. Esta etapa se caracteriza fundamentalmente por la elevación de la capacidad productiva y por el perfeccionamiento de la personalidad, en tal sentido adquiere responsabilidad socio-laboral y marca el tránsito de la vida independiente, productiva, social y personal.

Esto implica la necesidad de diagnosticar al adulto en relación estrecha con la solución de problemas prácticos vinculados a su vida, el proceso laboral y social, satisfaciendo sus propias necesidades y aspiraciones personales.

La superación permanente de la educación de jóvenes y adultos ha sido una preocupación estatal luego del triunfo revolucionario. Tal y como aseverara el destacado pedagogo Raúl Ferrer, el adulto lleva la geografía en los pies y la historia en sus manos.

1.2- El desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el nivel de educación de adultos.

La capacidad del hombre en la actualidad para la resolución de problemas es un punto muy discutido; esto se considera una actividad de gran importancia para la enseñanza de la Matemática actual; es por ello que identificar su concepto y obtener su proceso de resolución es un tema muy discutido hoy.

Dada la importancia y la diversidad de funciones que cumple la resolución de problemas en la educación de los estudiantes, se comprende que es un objetivo principal en la educación de jóvenes y adultos, la habilidad resolver problemas por lo cual se concibe “Planteo, formulación y resolución de problemas” como línea directriz en el programa de Matemática de este nivel de educación.

Para Polya (1982:19), un clásico de la investigación de la resolución de problemas, tener un problema significa “buscar conscientemente con alguna acción apropiada, una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar”

En un problema se identifican como componentes importantes: las condiciones, las exigencias y el contexto. Las condiciones, también llamadas datos, son los componentes del problema que transmiten a quien lo resuelve la información acerca de la situación. Esta información puede darse explícitamente o estar presente de forma implícita; en ese último caso se habla de condiciones derivadas o intermedias.

Las exigencias constituyen la parte del problema donde se especifica el objetivo final a alcanzar por el que lo resuelve y pueden aparecer en forma de preguntas o como indicaciones. Un problema puede contener una o varias exigencias.

Otros investigadores sobre el tema coinciden en la definición del término problema. Resulta pertinente el análisis del criterio de Werner Jungk (1979:46), pues establece un concepto de problemas partiendo de lo conocido y lo desconocido, llevándolo al plano de tarea, o sea, se trata del carácter del problema a plantear, él se refiere a que “ La misma teoría puede ser para una persona que conoce el algoritmo (sistema de operaciones para la solución de una tarea) y un ejercicio para una persona que no conoce el algoritmo puede ser un problema en el sentido amplio.”

A criterio de Alberto Labarrere (1998:9) “Todo verdadero problema se caracteriza porque exige que aquel que lo resuelva (...) compromete de una forma entera su actividad cognitiva que se emplea a fondo desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento, la elaboración de hipótesis o ideas previas de solución.”

Además puntualiza que “... para aquellos que tengan conocimientos o experiencias anteriores de cómo se resuelve una situación dada, la tarea de dar solución al problema consistiría sólo en la aplicación rutinaria de los conocimientos asimilados al respecto, el esfuerzo cognitivo comprometido sería mínimo y la solución en dependencia de un conjunto de circunstancias sería obtenido con más o menos celeridad, la situación dada no puede ser considerada entonces como un problema”.

El análisis de estas concepciones anteriormente expuestas, permite afirmar que si el estudiante ya conoce la vía de solución, entonces la situación no es considerada un problema, de donde se puede inferir que una situación que pueda ser problema para uno no lo es para otro, deviene entonces la necesidad de que cada situación planteada al estudiante provoque y active su trabajo mental desplazando esfuerzo cognoscitivo en la búsqueda de los procedimientos de solución.

Una aproximación a los términos más contemporáneos sobre problemas, llevan a detenerse en las concepciones de los autores L. Campistrous y C. Rizo. (2002:IX) quienes asumen como concepto de problema "...toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla," y más adelante plantean que "...la vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tienen que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación."

Desde el punto de vista didáctico, la anterior definición posee marcado valor, ya que en la selección de los problemas a proponer a un grupo de estudiantes, hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea, sino también los conocimientos que las personas requieren para su solución y las motivaciones que tienen para ejecutarlas.

El autor de esta investigación, comparte los criterios expuestos por Campistrous y Rizo al considerar que estos abordan de forma muy detallada todos sus postulados y los concretan a acciones dirigidas a que el estudiante deje de ser un objeto de enseñanza y pase a ser sujeto de su aprendizaje, es decir, describen el procedimiento en función del estudiante, incluidas las técnicas empleadas en cada fase, cuestión esta que se considera de gran importancia como procedimiento algorítmico en la solución de problemas.

En una reflexión sobre las disímiles definiciones del concepto de problema, se deben tener en cuenta dos dimensiones interrelacionadas: la primera, abarca los aspectos objetivos entre los cuales se encuentra la estructura interna del problema como tarea a resolver; la segunda dimensión se refiere a aspectos relativos a la relación problema-resolutor (se le llama así a la persona o grupo que acepta un

problema como tarea a resolver y lleva a cabo un proceso de determinación de una solución), en los que juega un papel importante la cuestión psicológica.

La segunda dimensión analizada sobre el concepto de problema, es la que más se ajusta al significado de esta palabra en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues en ella se enfatiza más en el aspecto psicológico en la relación problema-resolutor.

Para aquellos que tengan conocimientos (experiencia anterior) de cómo se resuelve una situación dada, la tarea de dar solución al problema consistirá sólo en la aplicación rutinaria de los conocimientos asimilados al respecto, el esfuerzo cognoscitivo comprometido será mínimo y la solución, en dependencia de un conjunto de circunstancias, será obtenida con más o menos celeridad. La situación dada no puede ser considerada, entonces, como un problema.

Un problema para una persona puede no serlo para otra que conozca la vía y no le interese acometer acciones para encontrar una solución; el estudiante debe crear la necesidad de superar las barreras que el problema le provoca, deben desear conocer las incógnitas de la situación planteada, pero para lograr este interés se debe tener presente la diferenciación y el diagnóstico, -por parte del maestro-, de aquellas situaciones que en realidad son capaces de provocar y activar el trabajo mental de los estudiantes.

Como es apreciable en el análisis realizado, al concepto de problema está asociado el proceso mediante el cual se obtiene un resultado que satisface sus exigencias. En la bibliografía consultada: Jungk (1979); Polya (1982); Ballester y otros (1992:407); Labarrere (1998), Albarrán (2004), no existe un criterio único aunque sí hay convergencias en las definiciones.

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

El hecho de ser los problemas reflejo de las relaciones reales entre objetos, procesos y fenómenos, hacen que se conviertan en una fuente importante de conocimientos científicos acerca de la realidad.

Existen potencialidades educativas en los problemas que tratan sobre aspectos relacionados con la economía, la política, la sociedad, el medio ambiente, entre otros, para contribuir a la formación de valores, actitudes y normas de conducta, acorde con los objetivos formativos de la educación de adultos.

Por medio de la interpretación de los datos, puede contribuirse a la formación del estudiante. El objetivo no es solo plantear el problema y resolverlo, sino comprenderlo e interpretarlo desde el punto de vista clasista, aspecto que se puede realizar:

- Durante el planteamiento de un problema: el análisis de su contenido puede reflejar la importancia del asunto para el país o la comunidad;
- En la interpretación de los resultados: se pueden destacar los logros, esfuerzos del Estado, instituciones, etcétera, lo que puede llevar a comparaciones entre sistemas económicos.

Para cumplir con esta función, el profesor debe actualizar sus problemas con datos que muestren la realidad, extraídos de la prensa, discursos y otros. En tales casos el material debe ser comprensible, actualizado, objetivo.

El intento de resolver un problema tiene por premisa, generalmente, el recurrir a determinados conocimientos teóricos, ya existentes en forma de métodos o medios auxiliares de resolución. El pensamiento se dirige hacia esta finalidad, demandando de múltiples operaciones, que forman varios aspectos del proceso mental, vinculados entre sí y que se funden uno en otro. Tales operaciones son la comparación, el análisis y la síntesis, la abstracción y la generalización, que ayudan a descubrir los nexos y relaciones cada vez más objetivos.

La resolución de un problema, no debe verse como un momento final. Es un proceso complejo de búsqueda y necesita del trabajo mental. En las circunstancias actuales se ha convertido en una necesidad social, ya que el hombre constantemente debe enfrentarse y resolver múltiples problemas.

¿Por qué resolver problemas se ha convertido en una necesidad actual?

El hombre constantemente debe enfrentarse a resolver múltiples problemas. Desde el punto de vista psicológico, resolver problemas es una de las actividades más utilizadas por el hombre, desarrolla su pensamiento, produce en el sujeto un cierto grado de incertidumbre, donde hay discernimiento, razonamiento (Labarrere,1989).

Problema desde el punto de vista metodológico:

Toda situación que hay que resolver para lo cual no existe o no se conoce un algoritmo de solución (Jungk,1988y Zillmer,1993)..

Epistemológicamente, resolver problemas ha ayudado a construir la ciencia matemática: el desarrollo de sus teorías y conceptos, casi siempre han surgido de la necesidad de resolver problemas. Desde el punto de vista instructivo es una de las maneras de introducir y fijar conocimientos y habilidades.

La resolución de problemas también tiene una función de desarrollo de los estudiantes que se implican en este proceso.

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

Se ha podido comprobar en investigaciones realizadas (Labarrere, 1987), que la resolución de problemas contribuye a desarrollar la memoria, el carácter, la rigurosidad, el sentido práctico y la facultad de abstracción; también ayuda a cultivar la inteligencia y la disposición para enfrentar nuevas exigencias; permite despertar la curiosidad y motivar el interés por la investigación, así como apoyar y fomentar el desarrollo del espíritu crítico, la independencia y firmeza en sus convicciones.

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

El desarrollo de las habilidades permitirá resolver las tareas docentes, adquirir de manera independiente nuevos conocimientos, desarrollar la iniciativa, tomar

decisiones, determinar sus objetivos de trabajo y autoevaluarse, todo lo cual garantizará la solidez de los conocimientos en la solución de nuevos problemas que plantea la educación y la sociedad en general.

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

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

Las habilidades, según Gallardo, J. (2002:40) constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas), que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee.

Los citados autores consideran que la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir, "el conocimiento en acción", esta es la tendencia de la mayoría de los investigadores que se adscriben al denominado enfoque histórico-cultural, el que comparte el autor.

En este sentido, habilidades y hábitos, al ser formaciones psicológicas predominantemente ejecutoras se forman durante el proceso de interacción del hombre con la realidad objetiva, en forma de actividad según el contexto en que se desarrollen, primero en forma de acciones sistematizadas y luego como operaciones, resultado de un complejo proceso de automatización.

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

En lo que respecta a las habilidades, estas han sido abordadas en las ciencias psicológica y pedagógica por diferentes autores: A.V.Petrovski (1981), M.A. Danilov y M.N. Skatkin (1985), P. Ya. Galperin (1986), N. Talízina (1985), F. Labarrere (1998), M. López (1990), V.González et al (2001), y otros.

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

Para el dominio de las habilidades existen dos etapas: la de formación y la de desarrollo. La etapa de formación trae consigo el dominio de acciones diversas de forma consciente, como resultado de la sistematización de dichas acciones subordinadas a objetivos determinados y posee ciertos requisitos; entre ellos:

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos dados, en este caso las acciones.
- Garantizar el carácter plenamente activo, consciente de este proceso de aprendizaje; la esencia de la habilidad está dada precisamente por el hecho de que el sujeto sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos, y de llevarlos a la práctica de en correspondencia con los objetivos.
- Llevar a cabo el proceso de forma gradual y programada, transitando por etapas.

En la etapa de desarrollo de la habilidad, los estudiantes han hecho suyos los modos de acción y se inicia el proceso de ejercitación, en esta etapa es capaz de identificar las características y propiedades esenciales de los conocimientos que les sirven de base, comprender la orientación necesaria para realizar la acción y también poseer los conocimientos y operaciones lógicas, que enlaza el plan de acción con los conocimientos y su ejecución.

De lo anterior se destaca que el proceso de desarrollo de habilidades es un proceso (cognoscitivo) generalizador, que transcurre de la misma forma para las diferentes habilidades particulares, visto de esta manera, el conocimiento constituye una premisa indispensable para el desarrollo de la habilidad.

En resumen, la formación y desarrollo de habilidades y hábitos pueden ocurrir de manera muy diferentes, al transcurrir de acuerdo con objetivos, leyes, condiciones y formas de organización de la actividad específica.

Los hábitos constituyen la asimilación de aquellos aspectos estructurales de la actividad que conocemos como operaciones, y su sistematización de forma tal que se produce su automatización; las habilidades son un producto de la sistematización de las acciones en condiciones tales que permiten su desarrollo, en el sentido de que el sujeto asimila la actividad y la perfecciona.

La ejercitación juega un rol importante en el desarrollo de la habilidad. Esta debe organizarse en un número suficiente de veces y con una frecuencia adecuada que permita a los estudiantes usar las habilidades más eficientemente en su actividad de estudio.

El docente debe saber precisar el número de veces que es necesario ejercitar una habilidad. La repetición de las operaciones determina la automatización de algunos de los componentes y se logra el desarrollo.

La ejercitación de la habilidad debe siempre, en función de un conocimiento, ser diversificada, variando la presentación de los ejercicios para evitar el mecanismo y formalismo.

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

Resulta indispensable la correcta organización y selección de las actividades. Debe tener en cuenta que la actividad está compuesta por acciones y estas por operaciones y que como consecuencia de la realización sistemática de las acciones se desarrollan las habilidades.

La anterior concepción reconoce el rol de la ejercitación en el desarrollo de la habilidad. Esta debe organizarse en un número suficiente de veces y con una frecuencia adecuada que permita a los alumnos usar las habilidades más eficientemente en su actividad de estudio. El docente debe saber precisar el número de veces que es necesario ejercitar una habilidad. La repetición de las operaciones determina la automatización de algunos de los componentes y se logra el desarrollo.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la habilidad resolver problemas es una de las más trabajadas. Se entiende por la habilidad resolver problemas al “proceso que implica la realización de una secuencia o serie de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución del problema matemático por vía aritmética”. (Mazario Triana, I., 2002:40)

Se considera que esta definición enfatiza el carácter de proceso con que se identifica a dicha habilidad en este estudio, lo que responde al hecho de descomponerse en diferentes acciones progresivas que se deben desarrollar integralmente, sucediéndose unas a otras hasta obtener un resultado (la solución del problema matemático).

Entre las cuestiones teóricas que se plantean sobre la actividad, interesa particularmente aquella que se refiere al análisis estructural-operacional de la habilidad resolver problemas de Matemática.

Este interés se relaciona fundamentalmente con el propósito de determinar un sistema de acciones lo suficientemente generales, como para que una vez aplicado a la resolución de cualquier problema matemático, de los que se abordan en el aula, se puedan transferir, mediante la enseñanza adecuada, a cualquier situación nueva que se presente a los estudiantes. Por ello, se especifica que en este trabajo cuando se refieren acciones generales, no significa acciones universales. El carácter general de las acciones es siempre relativo, ya que se relaciona con aquellos tipos de problemas a cuya solución se puede acceder mediante la aplicación de tales acciones.

El docente sólo puede indicar ciertas formas de llegar a la solución del problema que en parte orienten las acciones del estudiante, pero no las determinan completamente. El resolutor debe, mientras resuelve el problema, encontrar y llevar a cabo las acciones que la situación requiera.

De hecho es imposible conocer o prever todas las operaciones que serán necesarias para resolver un problema. La cuestión no es simplemente la de aplicar ciertos conocimientos y medios de acción a una situación concreta, más bien se

trata de aprender lo que aún no se ha aprendido y de descubrir lo desconocido. Además, las operaciones que implica la resolución de problemas son muy diversas para presentarlas en una lista completa y definitiva.

Sin embargo, se concuerda con L.N. Landa, citado por I. Mazario Triana, I., (2002:40) cuando expresa que "enseñar a actuar con base en el conocimiento de las acciones facilita y acelera considerablemente el desarrollo de habilidades, y a un tiempo mejora su calidad. El conocimiento de las acciones permite controlarlas conscientemente y a voluntad, lo que propicia una generalización más amplia y rápida de las operaciones. De esta manera, el desarrollo de una habilidad se manifiesta a través del ajuste de las acciones que el estudiante debe hacer a las condiciones del objeto."

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

Algunos modelos con sus correspondientes etapas se manifiestan tal y como aparece a continuación:

Algunos modelos de resolución de problemas		
Schoenfeld	Müller	Jungk
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y comprensión del problema. • Diseñar y planificar la solución. • Explorar soluciones. • Verificar soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación. • Elaboración. • Realización. • Evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación hacia el problema. • Trabajo con el problema. • Solución del problema. • Evaluación de la solución y de la vía.

La mayor parte de los investigadores -incluyendo el autor de esta tesis- considera que todos los modelos antes expuestos se enmarcan en la sucesión de pasos descritos de forma ordinaria, sin tener en cuenta el papel activo del estudiante. Es por ello que Polya trabajó en el desarrollo de estrategias en la resolución de problemas. Él introduce su modelo de cuatro fases o etapas junto con las heurísticas, útiles en la resolución de problemas.

Polya realiza un estudio introspectivo del método cartesiano, aunque su alcance se vio limitado al modesto enfoque de la heurística, hay que destacar un aporte fundamental: el aislamiento de las cuatro fases claramente identificables durante el proceso de resolución de problemas: comprensión del problema; concepción de un plan; ejecución del plan; y visión retrospectiva.

En cada una propone una serie de heurísticas bastante sugerentes, pero lo más notorio, en primer lugar, consiste en que la mayoría de ellas van dirigidas a la segunda fase.

En los distintos modelos de resolución de problemas, las fases no deben interpretarse como pasos, pues estas no siguen una secuencia lineal, sino que entre ellas existen relaciones sincrónicas y diacrónicas.

El Ministerio de Educación (2004:25) insiste en la resolución de problemas, a partir del programa heurístico general. A este proceder metodológico se acoge el autor; ya que constituye para el profesor un instrumento general de dirección del proceso, y para el estudiante el fundamento completo de su orientación en el trabajo con ejercicios con carácter de problemas.

Las etapas o fases del programa de heurística general aparecen a continuación:

Etapas o fases	Temas principales
Orientación hacia el problema	Comprensión de problemas.
Trabajo con el problema	Búsqueda de la idea de solución.
Solución del problema	Representación o ejecución del plan de solución.
Evaluación de la solución y de la vía	Comprobación del resultado obtenido.

Estas cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema, constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores; por eso se exponen a continuación junto con algunas heurísticas:

1. Orientación hacia el problema: Es la fase en que el individuo o grupo, que ha de resolver el problema lo comprende mediante la identificación de las condiciones y las exigencias. En ocasiones, puede realizarse una estimación de la solución.

Esta etapa parece, a veces innecesaria, sobre todo en contextos escolares; pero es de una importancia capital, especialmente cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. Se debe leer el enunciado despacio y atender a las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los datos? (lo dado)

¿Cuáles son las incógnitas? (lo buscado)

Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.

Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

2. Trabajo con el problema: Es la fase en que se elabora un plan de resolución. Para ello se sugiere la utilización de heurísticas tales como:

¿Este problema es parecido a otros que se han resuelto?

¿Se puede plantear el problema de otra forma?

Imaginar un problema parecido pero más sencillo.

Suponer que el problema ya está resuelto.

¿Cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?

¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

3. Solución del problema: Es la fase donde se ejecuta el plan de resolución concebido.

Al ejecutar el plan se debe comprobar cada una de las operaciones realizadas. En ello intervienen las llamadas decisiones ejecutivas, dirigidas al control de lo que se hace, teniendo en cuenta las preguntas:

¿Qué estoy haciendo?

¿Por qué lo hago?

¿Para qué lo hago?

¿Cómo lo usaré después?

Cuando se tropieza con alguna dificultad que deja bloqueado, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4. Evaluación de la solución y de la vía: Es la fase en que se comprueba si la solución encontrada satisface las exigencias del problema, se analizan otras posibles vías de resolución, se analiza si existen otras soluciones del problema además de la encontrada y se plantean nuevos problemas a partir del problema resuelto.

Es la fase más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con el contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que se ha resuelto, y su contraste con la realidad que se quería resolver. En esta fase son comunes

acciones tales como leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo pedido se ha satisfecho.

Preguntas que pueden orientar el trabajo en esta etapa son las siguientes:

¿Parece lógicamente posible la solución?

¿Se puede comprobar la solución?

¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

¿Se puede hallar alguna otra solución?

Después de un análisis más profundo de las etapas para la resolución de problemas, el autor considera que, el procedimiento más aceptado para resolver problemas matemáticos, resulta el del Ministerio de Educación, ya que en este se tienen en cuenta todas las etapas o fases que se deben seguir para una correcta resolución de problemas, describiendo un procedimiento heurístico general para la resolución de los mismos.

El procedimiento, en cuestión, comprende las fases siguientes que responden a preguntas establecidas y sistematiza las técnicas a emplear en cada caso (Anexo 1).

La utilización del programa heurístico es considerado como una estrategia para pensar y crear, entendiéndose así al conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de que el estudiante busque, cree y participe de manera activa en la obtención de conocimientos, habilidades y hábitos.

Una reflexión general sobre los presupuestos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en la educación de jóvenes y adultos, permiten al autor de esta investigación aseverar que los problemas constituyen uno de los recursos didácticos más empleados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, por considerarse uno de los aspectos más efectivos para promover y fortalecer el conocimiento científico y el desarrollo de capacidades intelectuales generales.

El adulto ha vivido, ha luchado y tiene experiencias aprovechables para el aprendizaje, cuyas potencialidades le otorgan una cultura vivencial, imposible de desconocer por el profesor de Matemática, por lo que es necesario que él como estudiante, cuente con un fundamento completo aplicable en la resolución de problemas intra y extramatemáticos, a los cuales se enfrenta como parte del sistema de contenidos que debe recibir en este nivel de educación donde se encuentra.

Persisten en la educación de jóvenes y adultos como insuficiencias el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos. Aunque varios investigadores han tratado de solucionar tal deficiencia por vía científica, esto continúa siendo una dificultad presente en la práctica educativa donde se desempeña el autor de esta tesis.

Por ello se presenta como una necesidad contribuir a que los jóvenes y adultos hagan suyos los modos de acción, se sistematice el procedimiento heurístico general, se interprete el significado de las operaciones aritméticas, iniciándose el proceso de ejercitación, es decir, de uso de la habilidad recién formada en la adquisición de determinados conocimientos.

CAPÍTULO II: SISTEMA DE EJERCICIOS DIRIGIDO AL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA FOC

2.1: Resultados del diagnóstico inicial (pre-test).

Con el objetivo de responder a la segunda pregunta científica planteada en esta investigación, se realizó un diagnóstico para determinar el estado inicial de la variable nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez.”

Se emplearon como instrumentos en el pre-test los siguientes: guía de entrevista individual al profesor de Matemática del centro, prueba pedagógica inicial y guía de observación en clases.

Dentro de las potencialidades manifiestas en la muestra, para elevar el nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos se encuentran:

- Potencialidades afectivas que condicionan y propician en ellos una mayor flexibilidad ante las disímiles situaciones de aprendizaje.
- Propósito de elevar su nivel cultural, expresión de que en ellos no se ha detenido la aspiración de mejorar y perfeccionarse.
- Interés por aplicar los conocimientos que adquieren en la Facultad Obrera Campesina a las actividades productivas que desarrollan.

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

En la entrevista individual realizada al profesor de Matemática de la FOC “Juan Manuel Márquez” (Anexo 2), con el objetivo de recopilar la información que posee, acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en la habilidad resolver problemas aritméticos, se obtuvieron los siguientes resultados:

En la pregunta 1, el profesor plantea que los estudiantes no aplican correctamente el procedimiento heurístico para la resolución de problemas, ya que no sistematizan la sucesión de pasos generales que están establecidos para ello.

De la respuesta dada a los incisos a) y b) de la pregunta 1, el profesor considera que es en la interpretación del problema donde más dificultades tienen los estudiantes y por consiguiente el resto de las acciones las desarrollan erróneamente. Esto significa que no realizan la lectura analítica de la situación problémica y la identificación de los datos que le aportan al texto no es adecuado, lo que dificulta resolver el problema.

En cuanto a la respuesta dada a la pregunta 2 y 3 el entrevistado, afirma además que por lo general, los estudiantes no tienen interés por obtener una respuesta adecuada a las exigencias del problema que se le plantea, ya que no están motivados para ello y no tienen garantizadas todas las habilidades previas que necesitan, por lo que se muestran apáticos durante el desarrollo del encuentro, afirma además, que los estudiantes han mostrado interés por resolver problemas aritméticos; sólo cuando se les han orientado problemas relacionados con la vida práctica, que le son útiles en las labores campesinas que realizan. En estos casos manifiestan alegría y constancia por obtener una respuesta adecuada en el menor tiempo posible.

Para la evaluación de la variable dependiente: nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, se aplicaron las siguientes acciones:

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

La determinación de dimensiones e indicadores aparecen en la Introducción de la tesis.

En la modelación estadística de los indicadores mediante variables se requirió de la ejecución de las acciones siguientes:

1. Representar cada indicador mediante una variable. (Anexo 4), determinar los criterios de medición de cada indicador, según los niveles I, II y III. (Anexos 5)

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos. Estos aparecen especificados en el Anexo 9.

Para el procesamiento estadístico de los datos se tuvieron en cuenta los resultados del estado inicial de la muestra.

En los Anexos 6 y 8, se muestran los resultados, a través de las frecuencias absolutas y relativas de cada nivel por indicador. Estos resultados son los de la prueba pedagógica de entrada (Anexo 3) y de la observación en clases (Anexo 7)

A la muestra se le aplicó la prueba pedagógica (Anexo 3), con el objetivo de comprobar el estado inicial que presentan en la habilidad resolver problemas aritméticos. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir este instrumento aparece en el Anexo 5.

Los resultados que arrojó la prueba fueron los siguientes:

Dimensión cognitiva-procedimental: D1

Indicador 1: Interpretación del texto del problema.

De los dieciocho estudiantes, ocho alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 44,4 % logró analizar correctamente la situación del enunciado, además de demostrar que poseen los conocimientos previos suficientes para enfrentarse a la solución del problema y hallar datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Tres estudiantes, que representan el 16,7% del total de la muestra, alcanzaron el nivel II, lo que significa que aunque analizan la situación del enunciado, no poseen los conocimientos previos y tienen una tendencia acentuada a operar directamente con los datos del problema.

Siete de los dieciocho estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 38,8 % de los examinados presentan dificultades con el análisis de la situación del enunciado, no poseen los conocimientos previos que les permiten realizar

adecuadamente el ejercicio, presentando dificultades para hallar datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Indicador 2: Elaboración del plan de solución.

En la evaluación de este indicador, se constató que solo tres estudiantes, que representan el 16,7% del total, obtuvieron el nivel I. Esto muestra que pusieron en práctica procedimientos heurísticos, técnicas o estrategias para la resolución de problemas, así también analizaron los nexos y relaciones entre los datos del problema.

Cinco estudiantes alcanzaron el nivel II. Estos aunque ponen en práctica procedimientos heurísticos, técnicas o estrategias para la resolución de problemas, no analizan los nexos y relaciones entre los datos del problema. De esta manera el 27,7% del total se encuentran en este nivel.

Diez de los integrantes de la muestra, que constituyen el 55,5% del total, se encuentran en el nivel III. De esto se infiere que no ponen en práctica los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas y tampoco analizan los nexos y relaciones entre los datos del problema.

Indicador 3: Asimilación consciente de la secuencia de acciones para la ejecución del plan de solución del problema.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los dieciocho estudiantes, dos, que representan el 11,1% del total, están en el nivel I. Esto significa que logran establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, tienen un manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema y aplican el significado de las operaciones aritméticas.

Cuatro estudiantes, que representan el 22,2% del total de la muestra, se encuentran en el Nivel II. Aunque establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores y tienen un manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema, presentan dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.

El resto de los integrantes de la muestra alcanzaron el nivel III, por lo que se infiere que no establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores, no

tienen un manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema y presentan dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.

Indicador 4: Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que tres estudiantes, que representan el 16,7% del total quedaron en el nivel I, significando que tienen una visión retrospectiva del proceso y analizaron la respuesta, dándola razonablemente.

Cuatro estudiantes, que representan el 22,2 % obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque realizan una visión retrospectiva del proceso, no analizan si la respuesta es razonable o absurda.

Once miembros de la muestra, que representan el 61,1 %, quedaron en el nivel III, esto significa que no realizaron una visión retrospectiva del proceso ni llegaron a analizar la respuesta que dieron.

Resumiendo los datos obtenidos con la aplicación de la prueba pedagógica puede afirmarse que el 66.6% por ciento de la muestra se encuentran en el nivel III, manifestando un bajo nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos. Las cifras analizadas anteriormente y los datos que ofrece el Anexo 6, lo corroboran.

Se realizó la observación en un encuentro de Matemática con el objetivo de constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en la habilidad resolver problemas aritméticos (Anexo 7). Para otorgar la evaluación a cada uno de los indicadores de las diferentes dimensiones, se tuvo en cuenta la escala que aparece en el (Anexo 5).

Juicios de valor de los resultados que arrojó la observación:

Dimensión cognitiva-procedimental: D1

Indicador 1: Interpretación del texto del problema.

De los dieciocho estudiantes observados, seis alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 33,3 %, lograron analizar correctamente la situación del enunciado, además

de demostrar los conocimientos previos necesarios para hallar datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Cuatro estudiantes, que representan el 22,2 % del total de la muestra, alcanzaron el nivel II, lo que significa que aunque analizan la situación del enunciado, no poseen los conocimientos previos y tienen una tendencia acentuada a operar directamente con los datos del problema.

Ocho de los dieciocho estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 44,4 % de los examinados presentan dificultades con el análisis de la situación del enunciado, no posee los conocimientos previos y presenta dificultades para hallar datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Indicador 2: Elaboración del plan de solución.

En la evaluación de este indicador, se observó que solo dos estudiantes, que representan el 11,1 % del total, alcanzaron el nivel I. Se observó que pusieron en práctica procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, así también analizaron los nexos y relaciones entre los datos del problema.

Tres estudiantes alcanzaron el nivel II. Pudo constatarse en la observación que pusieron en práctica procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, pero no analizaron las relaciones entre los datos del problema. De esta manera el 16,6 % del total se encuentran en esta categoría.

Trece de los integrantes de la muestra, que constituyen el 72,2 % del total, se encuentran en el nivel III. Pudo observarse en el encuentro correspondiente, que estos estudiantes no ponen en práctica procedimientos heurísticos resolución, técnicas o estrategias para la resolución de problemas y no analizaron las relaciones entre los datos del problema.

Indicador 3: Asimilación consciente de la secuencia de acciones para la ejecución del plan de solución del problema.

De los dieciocho estudiantes, solo uno, que representa el 5,5 % del total, está en el nivel I. En el encuentro, se pudo observar que estableció analogías entre situaciones anteriores, tuvo un manejo del modelo matemático, que correspondió

a la situación del problema y llegó a aplicar correctamente el significado de las operaciones aritméticas.

Cuatro estudiantes, que representan el 22,2 % del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Se observó que aunque establecieron analogías entre situaciones anteriores y tuvieron un manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema que se les presentó, manifestaron marcadas dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.

El resto de los integrantes de la muestra que representa el 72,3 % se encuentra en el nivel III. Ellos no establecieron analogías entre situaciones anteriores, y presentaron grandes dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.

Indicador 4: Análisis de los resultados.

En este indicador dos estudiantes, que representan el 11,1 % se encuentran en el nivel I. Se observó que realizaron una visión retrospectiva del proceso e hicieron un análisis razonable de la respuesta.

Solo un estudiante, que representa el 5,5 % obtuvo el nivel II, él realizó una visión retrospectiva del proceso, pero no analizó lógicamente la respuesta que le dio al ejercicio.

Quince miembros de la muestra, que representan el 83,3 %, quedaron en el nivel III. Esto significa que no realizaron una visión retrospectiva del proceso y la respuesta dada pudo catalogarse de absurda.

En la evaluación de la Dimensión motivacional: D2 en el Indicador I Motivación para resolver el problema, se observó que solo tres estudiantes manifestaron estar siempre estimulados para resolver el problema, lo que significa que el 16,6 % se encuentra evaluado de nivel I.

Cuatro estudiantes, que representan el 22,2 % fueron evaluados de nivel II en este indicador. Ocasionalmente manifestaron motivación por resolver el problema, la observación constató que se disociaban con facilidad

Once estudiantes, que representan el 61,1 % se evaluaron de nivel III en este indicador. En este caso ninguno mostró motivación por resolver el problema, constantemente se manifestaron desestimulados por la actividad que se estaban realizando.

En la evaluación del Indicador II: Esfuerzo por resolver el problema, se observó que solo dos estudiantes manifestaron un esfuerzo constante por resolver el problema, lo que significa que el 11,1 % se encuentra evaluado de nivel I.

Tres estudiantes, que representan el 16,6 %, se encuentran en el nivel II en este indicador. Se pudo observar que en ocasiones se esforzaron por resolver el problema.

El resto de los estudiantes, que representa el 72,3 % se encuentra en el nivel III en este indicador. En este caso ninguno se esforzó por resolver el problema, se limitaron a la lectura del texto.

En la evaluación del Indicador III: Interés por obtener un resultado, se observó que solo un estudiante mostró total interés por alcanzar la respuesta correcta, deseando incluso –con insistencia- ser evaluado por el profesor. Esto significa que solo el 5,5 % se encuentra evaluado de nivel I.

Dos estudiantes, que representan el 11,1 % quedaron en el nivel II en este indicador. En ocasiones mostraron interés por alcanzar la respuesta correcta del problema, se limitaron a realizar algunas operaciones aritméticas y estas tenían incoherencias. Quince estudiantes se encuentran en el nivel III, para un 83,3 %.

Resumiendo, puede plantearse que de todos los resultados obtenidos en la observación en el encuentro de Matemática, puede afirmarse que el 83.3% por ciento de la muestra, se encuentra ubicado en el nivel III, manifestando un bajo nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, obteniéndose en las dimensiones cognitivo-procedimental y la motivacional altos porcentajes. Las cifras analizadas anteriormente y los datos que ofrece el (Anexo 8) lo corroboran.

De forma general puede plantearse que la muestra presenta como regularidades marcadas insuficiencias en:

- La motivación para la resolución de problemas aritméticos,
- Los conocimientos teóricos en las fases de la resolución de problemas,
- Los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para la resolución de problemas,
- El análisis del texto del problema. (este se hace superficial y fragmentadamente)
- El empleo de los recursos heurísticos para orientarse mejor en el problema,
- El dominio del significado práctico de las operaciones aritméticas y de técnicas y estrategias para resolver problemas.

Todo ello, dificulta la comprensión del problema, redundando en que los estudiantes tiendan a la ejecución del problema, sin el análisis debido, cometiendo constantemente errores en los pasos sucesivos.

En tal sentido, puede afirmarse que los estudiantes del primer semestre de la FOC “Juan Manuel Márquez”, presentan insuficiencias en la formación de esa habilidad matemática; los conocimientos y experiencias que poseen les impiden pasar a un nivel superior de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos y esto lo corrobora la base de datos realizada a la muestra que aparece en el Anexo10.

Para estos estudiantes lo principal no es estudiar, lo principal es la búsqueda del sustento de su familia. El docente no puede dejar de atender las insuficiencias y las potencialidades que tienen, pues constituyen obstáculos o facilitadores para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El profesor debe lograr que el aprendizaje sea significativo. Es por ello que se propone un sistema de ejercicios, con situaciones de la propia realidad donde interactúan los estudiantes, en aras de motivarlos para que transite hacia niveles superiores en la habilidad resolver problemas aritméticos.

2.2- Características del sistema de ejercicios dirigido al desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC.

Con el objetivo de responder la tercera pregunta científica planteada en esta investigación, se realizó la fundamentación del sistema de ejercicios dirigidos a desarrollar la habilidad resolver problemas aritméticos, planteándose posteriormente la propuesta pertinente.

En la enseñanza de la Matemática, un ejercicio es una exigencia para actuar, que se caracteriza por el objetivo y el contenido de las acciones y las condiciones para las acciones.

Un sistema de ejercicios no es solamente una agrupación de ejercicios, este debe cumplir determinados principios, los cuales han sido tomados en cuenta por el autor de esta investigación en la elaboración de la propuesta.

Algunas consideraciones generales que no deben obviarse al hacer la selección de cada uno de los ejercicios que componen el sistema son:

- Qué función o funciones rectoras puede realizar cada uno de los ejercicios del sistema y qué objetivos específicos se proponen;
- Si es necesario precisamente ese tipo de ejercicio;
- Si resulta conveniente utilizar las magnitudes y datos numéricos que aparecen en el ejercicio u otros;
- Si los datos numéricos responden a la situación real que se presentan en el ejercicio;
- Si el texto del ejercicio es adecuado y puede despertar el interés de los estudiantes, porque su respuesta es interesante o porque el procedimiento para su resolución resulta novedoso y atractivo;
- Si pueden los estudiantes resolver el ejercicio de forma independiente y qué conocimientos y habilidades les son necesarias;
- En qué aspectos y en qué medida se les debe brindar ayuda;
- A qué conclusión se puede llegar sobre la preparación de un estudiante que no pueda resolver el ejercicio;

- Cómo este ejercicio está relacionado con los contenidos estudiados y con los que se estudiarán posteriormente;
- En qué medida contribuye al aprendizaje desarrollador.
- El análisis desde el punto de vista didáctico de la función o funciones que deben cumplir los ejercicios del sistema, teniendo en cuenta las características y el diagnóstico de los estudiantes y los objetivos de la clase o el sistema de clases que se está desarrollando.
- La determinación de los ejercicios para el trabajo independiente no debe ser al azar, ni iguales a los desarrollados en clases, pero que los estudiantes los resuelvan sin ningún tipo de dificultad tomando como modelo los resueltos en clases.

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

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

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

La representatividad procedimental del sistema está en que las condiciones y exigencias de los ejercicios que conducen a la realización por el estudiante del procedimiento general de la resolución de problemas.

El balance procedimental del sistema se enmarca en una distribución equitativa de los ejercicios integrantes, de manera que se garantice periodicidad y continuidad en la ejecución de las cuatro acciones del procedimiento general de la resolución de problemas.

La suficiencia ejecutora consiste en que los ejercicios sean suficientes para que los estudiantes desarrollen la habilidad de resolver problemas aritméticos.

La representatividad de los errores reside en que los ejercicios del sistema cubren las potencialidades para el trabajo con los estudiantes, a partir de los errores cometidos al resolver los problemas presentados, así como los errores más frecuentes en cada paso ejecutado y aprender de ellos haciendo sus valoraciones.

El ordenamiento progresivo de la complejidad de los ejercicios está dado en que las acciones que requieren las habilidades son ejecutadas con cierto nivel de dominio y relación del procedimiento heurístico general que requiere cada ejercicio que compone el sistema, se manifiesta de este modo la relación de dependencia cognoscitiva entre un ejercicio y otro.

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

El sistema de ejercicios aprovecha situaciones conocidas por los estudiantes, convirtiendo así a los problemas que tienen que resolver en un reflejo de la realidad, de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, situando al estudiante en contacto con situaciones que reflejan con objetividad la economía, la política, la sociedad, propiciando también la recopilación e información de datos.

Los ejercicios que componen el sistema, presentan una estructura básica acorde a la de un ejercicio de nuevo tipo, constituida por una situación inicial asociada a una interrogante.

Situación inicial +?

Las respuestas a estas interrogantes conducen al análisis de propiedades comunes y diferentes al establecimiento de nexos y relaciones entre conocimientos que eventualmente pudieran parecer aislados hasta organizar un sistema. La pregunta es un estímulo para que los estudiantes puedan expresar libremente, con la fluidez que le sea posible, todo lo que saben y puedan hacer inferencias en relación con la situación planteada.

Los ejercicios tienen como objetivo general desarrollar la habilidad resolver problemas aritméticos aplicando el programa heurístico para la resolución de problemas.

Las situaciones presentadas en los ejercicios propuestos requieren de conocimientos y habilidades de operaciones de cálculos, sus relaciones y propiedades, el significado de las operaciones aritméticas, el tanto por ciento, fracciones típicas y tanto por mil, magnitudes (longitud, superficie, volumen, masa, tiempo, velocidad, entre otras).

Algunos de los ejercicios que integran el sistema requieren del conocimiento de unidades de medidas agrimensoras -que aunque no pertenecen al sistema internacional- son muy utilizadas en su vida práctica de la geometría plana, como perímetros, áreas y otras.

Se incorporan algunos problemas que requieren habilidades en el procesamiento y análisis de información de datos tomados de la prensa y de otras fuentes de información de carácter local, que coadyuvan a extraer conclusiones de la obra de la Revolución.

Partiendo de las características y potencialidades de los estudiantes que conforman la muestra de esta investigación, se incluyen además ejercicios con textos, los que también requieren de acciones concretas a partir del procedimiento heurístico general, donde se hace pertinente la necesidad de la realización de impulsos adecuados, planteando primero exigencias más elevadas y luego decreciendo.

Para el desarrollo de esta habilidad se elaboró además una guía didáctica (Anexo 24) con el objetivo de sistematizar y desarrollar la secuencia de acciones que debe seguir el estudiante al resolver un problema aritmético, esta puede ir

enriqueciéndose, según las posibilidades cognitivas del estudiante, hasta lograr su autoindependencia.

El sistema de ejercicios está compuesto por un total de 17 ejercicios, distribuidos en los tipos siguientes:

- Ejercicios dirigidos al uso del significado del cálculo porcentual y el tanto por mil en figuras geométricas elementales; así como en otros problemas diversos de aplicación.
- Ejercicios dirigidos al significado de las operaciones aritméticas.
- Ejercicios dirigidos a la recopilación, procesamiento y análisis de la información.

Aunque cada uno de los ejercicios tiene sus características específicas, todos están concebidos en forma de sistema.

Luego de un estudio de las Orientaciones Metodológicas y el Programa de Matemática, que se recibe en el primer semestre de la FOC, de las principales dificultades y potencialidades que presentan los estudiantes que integran la muestra, el sistema de ejercicios elaborado predeterminado a partir de estos elementos, se aplica durante la realización de:

- Trabajo independiente dentro y fuera del encuentro.

Todo el sistema de ejercicios se aplica en la Unidad 1: Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones. Problemas. Esta es la primera unidad del Programa del primer semestre de la FOC.

2.3- Sistema de ejercicios dirigido a desarrollar la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC.

Las respuestas de todos los ejercicios aparecen en el Anexo 27.

Los ejercicios del 1 al 4 se aplican en el Encuentro 1 de la Unidad 1 como Trabajo Independiente dentro del encuentro.

- **Ejercicio 1.**

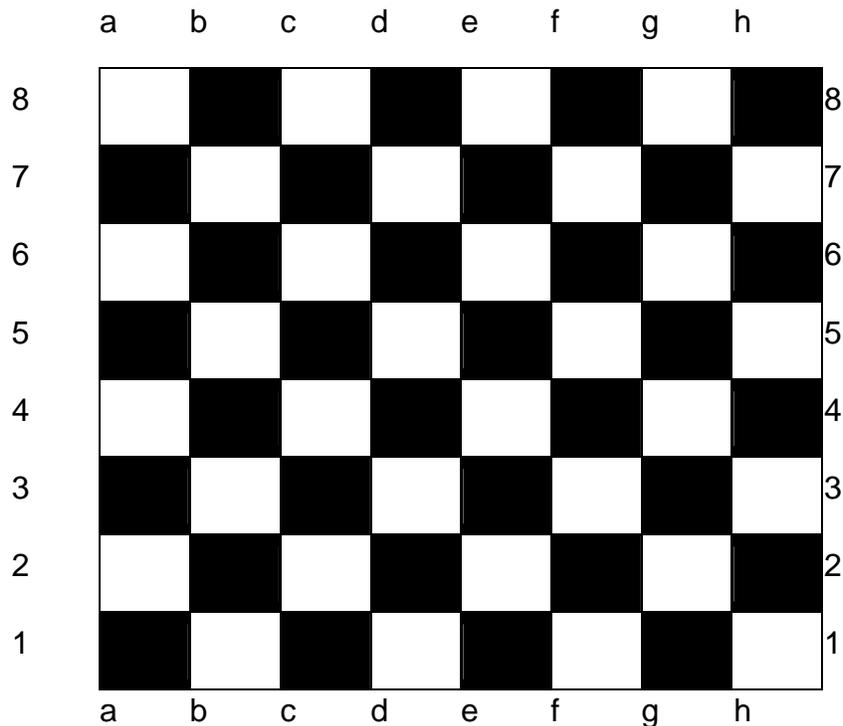
La UBPC Delicias deja \$ 9 500.00 para repartir entre sus 4 brigadas. La primera brigada debe recibir \$ 2 300.00; la segunda brigada \$ 500.00 menos que la primera. La tercera tanto como las dos anteriores.

a)- ¿Podrá hacer la cuarta brigada una inversión que le cuesta \$1 200.00?

b)- ¿Por qué?

- **Ejercicio 2.**

La figura muestra un tablero de ajedrez.



a)- ¿Qué por ciento representan las casillas de la diagonal sombreada respecto al total?

b)- Si se conoce que el área de cada casilla es de $1.0u^2$, determina el área que ocupan las casillas sombreadas de la columna f, y la fila 6.

- **Ejercicio 3.**

La CPA Caminos del Che compra 80 cabezas de ganado a \$ 200.00 cada una. Vendió 30 cabezas a \$ 450.00 y 10 a \$ 350.00 cada una.

a)- ¿En cuánto debe vender cada una de las que quedan para que la ganancia total sea de \$ 8 000.00?

- **Ejercicio 4.**

Para el cumplimiento del plan de carne para el Estado, el campesino Fidel Iglesias, considerado uno de los más destacados de la CCS “Rubén Martínez”, vende una res que pesa 1 085 libras. Se le descuenta el 5% del peso total, por concepto de estabulado. Si se sabe además que cada Kg importa \$ 3.60 y que tiene un 7.5% de descuento del importe total.

a)-¿Cuánto cobra en efectivo este campesino?

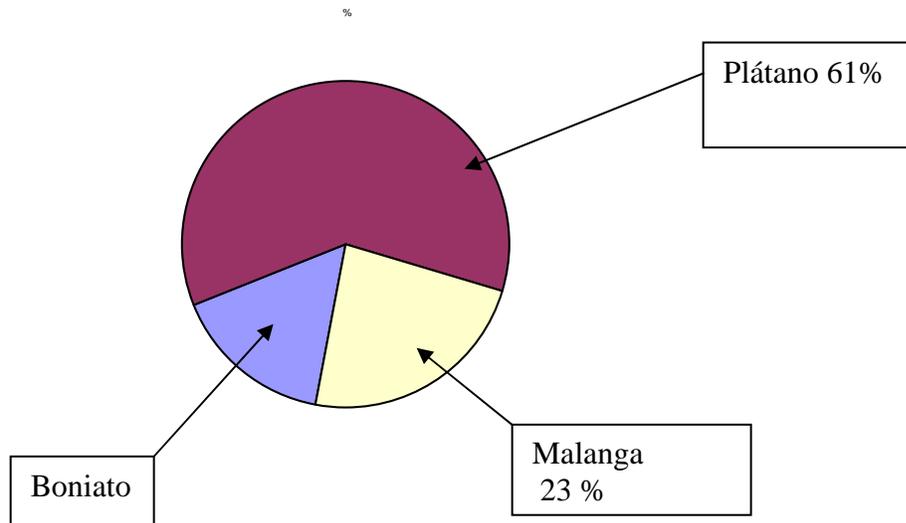
Los ejercicios del 5 al 10, se orientan como trabajo independiente fuera del encuentro. Algunos van dirigidos a la recopilación, procesamiento y análisis de la información, al uso del significado de las operaciones y pretenden sistematizar el desarrollo de la habilidad. El mismo queda orientado por el profesor en el Encuentro 1.

Realiza individualmente los siguientes ejercicios. Estos serán evaluados de forma escrita en el próximo encuentro.

- **Ejercicio 5.**

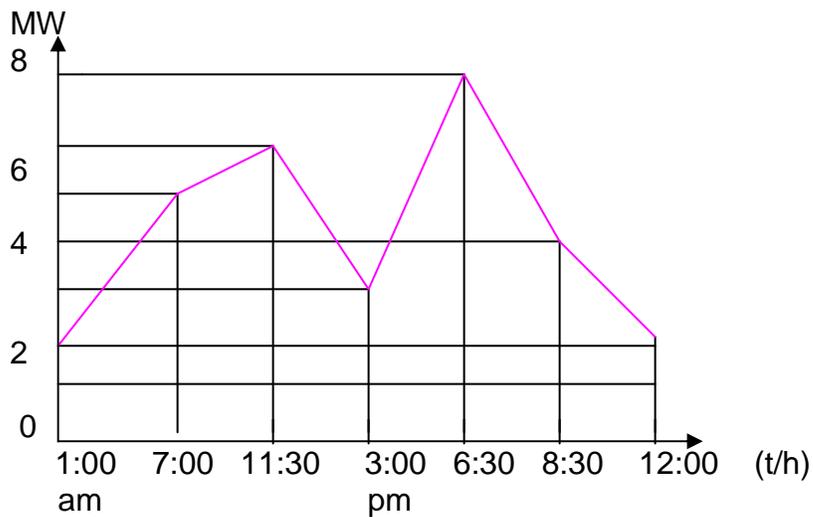
La gráfica muestra las cosechas logradas por la CPA” Sierra del Escambray” en el año anterior:

- a) ¿Qué por ciento de la cosecha corresponde a boniatos?
- b) Si la cosecha total fue de 2103 qq de viandas. ¿Cuántos quintales de plátanos se cosecharon?
- c) ¿En cuántos quintales excede la cantidad cosechada de malanga a la de boniato?
- d) Sí del total de los plátanos cosechados hubo 231.33qq de segunda . Calcule y trace el sector correspondiente a esta categoría.



• **Ejercicio 6.**

La siguiente gráfica representa el comportamiento diario del consumo eléctrico real del municipio Fomento desde la 1:00 a.m. hasta 12:00 m.



a) ¿Cuál es el consumo a las?

- 11.30 am _____
- 6.30 pm _____
- 8.30 pm _____

b)-¿Cuál es el consumo de energía en el horario pico de la mañana y de la tarde?

c)- A partir de los datos que te arrojó el inciso b) llega a conclusiones en relación a la necesidad del ahorro en este horario.

d)- ¿En qué por ciento disminuyó el consumo eléctrico en el horario de 6:30 pm a 8:30 pm?

e)- ¿Cuál es el consumo promedio en los horarios picos?

- **Ejercicio 7.**

El 30 de mayo del 2008 el periódico Granma publicó las proyecciones del Centro de Estudios de Población y Desarrollo de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). En su artículo “Más allá de peinar canas” ,se plantea que para el 2025 habrá alrededor de 74 000 personas menos con respecto a los 11 236 790 reportados el 31 de diciembre del 2007. Además se señala que la sociedad se irá envejeciendo en esta fecha con relación a las personas de 60 años o más y que estas representan el 16,6 % de la población actual y en el 2025 serán el 26, 1 %.

- a) ¿Cuántas personas habrán para el 2025?
- b) ¿Cuántas personas de 60 años o más hay en la actualidad?
- c) ¿Qué por ciento representará el otro sector poblacional.
- d) ¿Cuál será la densidad poblacional en Cuba para el año 2025? Compárala con la actual?
- e) Investiga en la Oficina Nacional de Estadística de Fomento, cuál fue el número de habitantes de este municipio en el año 2007.
- f) Calcula la densidad poblacional.
- g) ¿Qué por ciento representa la población de Fomento en relación con los 11 236 790 reportados el 31 de diciembre del 2007 en Cuba?

- **Ejercicio 8.**

A partir de la cosecha tabacalera 2007-2008, el acopio de la hoja ha sufrido variaciones en sus porcentajes y precios. Con relación a esto se realiza un muestreo con el objetivo de calcular el por ciento del rendimiento neto en clases de exportación que nos permite conocer los precios por quintales como se expresan algunos ejemplos de las tablas 1 y 2

Clase: Exportación (Principal)

%	UM	Precio
20	qq	\$ 414.00
30	qq	\$439.00
40	qq	\$464.00
50	qq	\$488.00
60	qq	\$ 513.00
70	qq	\$ 575.00
80	qq	\$ 636.00

Tabla No 1 % rendimiento

Clase: Exportación (Capadura)

%	UM	Precio
20	qq	\$ 214.00
40	qq	\$ 246.00
50	qq	\$ 262.00
60	qq	\$ 278.00
70	qq	\$ 329.00
80	qq	\$ 361.00

Tabla No 2 % rendimiento

Después del análisis de dichas tablas realiza los siguientes ejercicios:

➤ Situación A.

Un usufructuario de tabaco hace un acopio de 30 qq en bruto. Se le realizó un muestreo a 20 libras de principal en palo, donde se obtuvieron 12 libras de hojas.

- ¿Qué por ciento de rendimiento obtuvo?
- ¿Cuántos qq netos acopió?
- ¿Qué precio le corresponde a cada quintal?
- ¿Cuánto importa su vega de principal?

➤ Situación B.

A un campesino del Plan Turquino después de realizado el muestreo, obtuvo un 40% de rendimiento equivalente a 20 qq neto de capadura:

- ¿Cuántos quintales en bruto acopió?
- ¿Cuál es el importe de la capadura?
- Si se le descuenta el 7.5 % de interés. ¿Cuánto cobra?

➤ Situación C.

La CPA “Sierra del Escambray” acopió 240 qq de capadura y 460 qq de principal. Se realizaron los siguientes muestreos:

- De 30 libras de principal, se obtuvo 9 de hojas.
- De 20 libras de capaduras, se obtuvo 16 de hojas.

- ¿Qué por ciento de rendimiento hubo en ambos casos?
- ¿Cuánto importa el acopio total del tabaco?
- Si a la cooperativa se le hizo un crédito de \$22 000.00 con un interés de 6% y además se les descuenta el 7,5% del total para seguridad social:
 - ¿Cuánto reparte por concepto de utilidades?
 - ¿Cuál es el importe por cooperativista para su balance si en total son 26?

• Ejercicio 9.

En una movilización a la recogida de café en el Plan turquino en El Pedrero, por tres días un estudiante recolectó el lunes el 25 % de su aporte total, el martes un 1/3 de su meta y el miércoles cumplió con 30kg.

- ¿Cuántos kg debía recolectar en los tres días?
- ¿Qué por ciento representa del total lo recolectó el miércoles?
- ¿Cuánto se recolectó el lunes?
- ¿Cuál es el promedio de kg recolectado por día?
- Si una lata pesa 13,5 kg .¿Cuántas latas recolectó en total?

• Ejercicio 10.

En saludo a la graduación del curso 2007-2008 de los estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se decide realizar un ascenso al

histórico sitio de Caballete de Casa. Para ello partieron de la Tarja del Pacto del Pedrero; en la primera hora recorrieron el 30% del total del trayecto, en los 90 minutos siguientes recorren el 50% del trayecto y en los 42 minutos restantes avanzan 3400 m que le faltan para la meta.

- a)- ¿Cuántas horas demora el ascenso, incluyendo media hora de descanso?
- b) -¿Qué distancia total han recorrido?
- c) -¿Qué trayecto recorren en el primer tiempo?
- d)-¿Qué significación histórica tiene Caballete de Casa?

Los ejercicios del 11 al 17 se han planificado para el horario establecido en el interencuentro.

- **Ejercicio 11.**

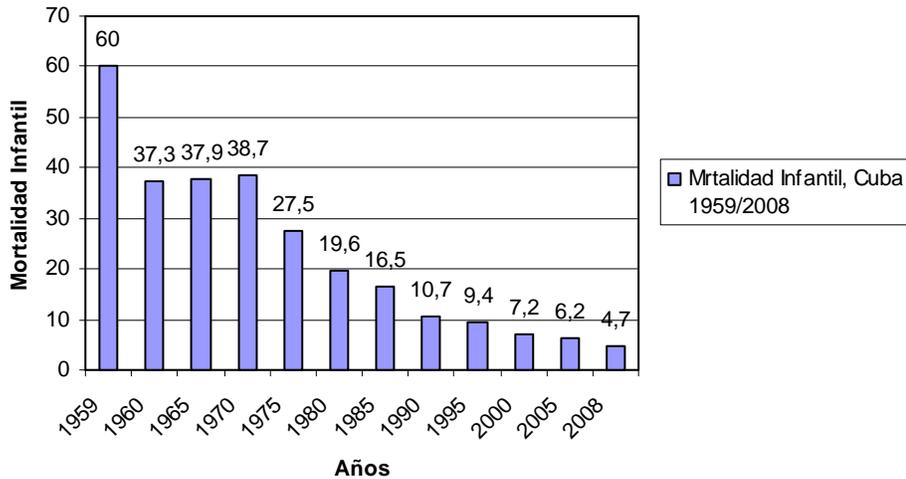
En el mercado comunitario un cliente compró diez libras y media de arroz y 5 de malanga al mismo precio, seguidamente gasta \$15.75 en otros productos, al realizar el pago lo hace con un billete de \$100.00 y le son devueltos \$30.00.

- a) ¿Cuánto es el costo total de la compra?
- b) ¿Cuánto gastó en arroz?

- **Ejercicio 12.**

La gráfica indica la tasa de mortalidad infantil por cada mil nacidos vivos en Cuba en el período 1959-2008 (Fuente oficial: Periódico Granma, 2/1/2008, pág.7)

Mortalidad Infantil, Cuba 1959/2008



- ¿Cuál es la diferencia en la mortalidad infantil entre el año en que triunfó la Revolución con respecto al año 2008?
- ¿Qué puedes opinar al respecto?
- Investiga en el CDIP Municipal de Salud, que se encuentra en el Policlínico Miguel Montesinos Rodríguez, la tasa de mortalidad infantil del año 2008 de Fomento, Sancti Spiritus y de Estados Unidos.
- ¿Cuál es la diferencia de la mortalidad infantil en este año entre tu municipio y tu provincia y entre Cuba y Estados Unidos.

- **Ejercicio 13.**

La CCS “Nico López “compró cierto número de sacos de abono por un valor de \$675, 00. Después del descuento del por ciento de almacenaje y transportación se los vende a los productores, obteniendo un monto total de \$1080.00, recuperando así \$3.00 por cada saco.

- ¿Cuántos sacos compró?
- ¿Cuál fue el costo de cada saco?

- **Ejercicio 14.**

La EMA de Fomento vendió 90m de sog a la UBPC Sierra Alta, para ello se dieron cuatro cortes para dividir a la sog a en partes iguales. El primer segmento de sog a se vendió a \$ 4.50 cada metro, el segundo segmento a \$ 6.00 el metro y el resto a \$ 5.50 el metro.

a)-¿Cuánto se obtiene por la venta?

- **Ejercicio 15.**

El uso eficiente de la electricidad es tarea de todos. A pesar de que la electricidad está subvencionada, le cuesta al Estado 15 ¢ dólar, producir 1 kw/h. Aprender a leer el metro contador permite conocer lo que se pagará en el mes o diariamente en nuestro hogar.

a)-Observa la siguiente tabla que muestra la nueva tarifa eléctrica en pesos cubanos:

Tabla de tarifa eléctrica en pesos cubanos.

Rango de consumo	Cantidad de kw/h en cada rango	Precio de un kw/h en cada rango
De: 0 a 100	100	\$ 0.09
101-150	50	\$0.30
151-200	50	\$0.40
201-250	50	\$0.60
251-300	50	\$0.80
más de 300	Todos los que exceden de los 300 kw/h	\$1.30

b)-Responde las siguientes situaciones.

➤ **Situación 1:**

En la lectura del metro contador del hogar de Pedro Ramírez, en el mes anterior su reloj marcaba 3414kw y en su última lectura después de 30 días su reloj marcaba 3560kw.

a)- ¿Cuántos kw/h consumió ese mes y cuánto pagó?

b)- ¿Cuánto le subsidió el Estado en divisa a esa familia?

➤ Situación 2:

La fábrica electromecánica “Escambray” de El Pedrero, en los primeros 5 días del mes de enero del 2008 tuvo los siguientes consumos de electricidad:

1. día: 300 kw/h

2. día: 350 kw/h

3. día: 400 kw/h

4. día: 380 kw/h

5. día: 340 kw/h

a)- ¿Cuánto gasta la fábrica como promedio diario?

b)- ¿Cuántos kw/h gasta en la primera decena del mes como promedio?

c)- ¿Cuánto debe pagar en CUP como promedio en un mes la fábrica por concepto de consumo de electricidad?

d)- ¿Cuánto gasta en una decena de trabajo en CUC (divisa) el Estado, para producir la electricidad consumida por la fábrica?

e)- Atendiendo a la respuesta que obtuviste en el inciso anterior, cuántos pesos en moneda nacional (CUP) reporta este gasto, si se tiene en cuenta que la tasa de cambio es de 25 x 1?

• **Ejercicio 16.**

En el Primer Clásico Mundial de Béisbol, efectuado en el año 2006, el popular pelotero cubano Michel Enríquez conectó 8 hits en 11 turnos al bate, mientras que otros dos jugadores, uno bateó para 500 de average y el tercero bateó 6 hits en 9 turnos al bate.

a) ¿Quién obtuvo mayor average?

b) ¿En cuántos puntos superó el de mayor average, a los otros dos jugadores?

c) ¿Cuál es el promedio de average de los tres jugadores, si en total tuvieron 28 oportunidades al bate?

• **Ejercicio 17.**

Gonzalo Pintor Pimentel, Ingeniero Agrónomo de la CCS “Juan Manuel Márquez” de Pedrero, debe controlar con pesticidas el brote de la broca del café que ha

surgido en su empresa. Para ello le asignaron una bolsa para aplicarle a tres campos de $12,3 \text{ cd}^2$, $16,8 \text{ cd}^2$ y $50,4 \text{ cd}^2$ respectivamente. Si para el primer campo utilizó la sexta parte del producto, en el segundo la cuarta parte y dejó 28 kg para el tercer campo:

- a-) ¿Cuál es el peso total de la bolsa?
- b-) ¿Cuántos kg se aplicó al primer campo?
- c-) ¿A cuántas libras se promedia por cd^2 ?
- d-) ¿Se le llegó a aplicar pesticidas a más de dos ha? ¿Por qué?

2.4- Validación de la efectividad en la práctica pedagógica del sistema de ejercicios.

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

Como instrumentos aplicados durante el pos-test se encuentran una guía de observación en el encuentro presencial y una prueba pedagógica de salida.

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

A la muestra se le aplicó la prueba pedagógica de salida, (Anexo 11) con el objetivo de comprobar el estado final que presentan en la habilidad resolver problemas aritméticos después de introducir la variable independiente. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir este instrumento aparece en el Anexo 5.

Juicios de valor sobre el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes después de la implementación del sistema de ejercicios.

Los resultados que arrojó la prueba fueron los siguientes:

Dimensión cognitiva-procedimental: D1

Indicador 1: Interpretación del texto del problema.

De los dieciocho estudiantes, catorce alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 77,7 % logró analizar correctamente la situación del enunciado, estableciendo las relaciones entre las magnitudes dadas y buscadas, llegaron a convertir de una magnitud a otra. Llegaron a determinar correctamente los datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Tres estudiantes, que representan el 16,6 % del total de la muestra, alcanzaron el nivel II, aunque analizaron la situación del enunciado, su tendencia fue a operar directamente con los datos del problema, no determinando los datos adicionales que necesitaban para la solución del mismo.

Uno de los dieciocho estudiantes quedó en el nivel III, lo que muestra que solo el 5,5 % de los examinados presentó dificultades con el análisis de la situación del enunciado, no llegando a reconocer las magnitudes dadas y sus relaciones, lo que significa que no posee los conocimientos previos al respecto y presenta dificultades para hallar todos los datos adicionales que les son necesarios.

Indicador 2: Elaboración del plan de solución.

En la evaluación de este indicador se constató que doce estudiantes, que representan el 66,6 % del total, alcanzaron el nivel I. Esto muestra que aplicaron los recursos heurísticos y estrategias para la resolución del problema, elaborando un plan de solución análogo a problemas similares planteados anteriormente.

Cuatro estudiantes alcanzaron el nivel II. Estos aunque ponen en práctica procedimientos heurísticos, técnicas o estrategias para la resolución del problema, no analizaron los nexos y relaciones entre los datos del problema a través del modelo lineal que establecieron y no aplicaron correctamente el significado de las acciones. De esta manera el 22,2 % del total se encuentran en este nivel.

Dos de los integrantes de la muestra se encuentran en el nivel III. Esto significa que no llegaron a poner en práctica los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, tampoco llegaron a analizar las relaciones entre los datos del problema que necesitaban para solucionarlo, estos representan el 11,1%.

Indicador 3: Asimilación consciente de la secuencia de acciones para la ejecución del plan de solución del problema.

La valoración de este indicador, permitió determinar que de los dieciocho estudiantes, doce, que representan el 66,6 % del total, están en el nivel I. Esto significa que logran establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, tienen un manejo del modelo matemático, que corresponde a la situación del problema y aplicaron el significado de las operaciones aritméticas. Estos estudiantes determinaron correctamente el orden de las operaciones de cálculo, en los incisos b) y c) realizaron correctamente la conversión de las unidades de medida.

Cinco estudiantes, que representan el 27,7 % del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Esto significa que aunque establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores y tienen un manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema, presentan dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas, cometiendo errores de cálculo en las operaciones a realizar.

Solo un integrante de la muestra alcanzó el nivel III, por lo que se infiere que no estableció analogías entre las situaciones y modelos anteriores, tampoco tuvo un manejo del modelo matemático que correspondió al problema, presentando dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.

Este estudiante aún no ha llegado a asimilar conscientemente la secuencia de acciones para la ejecución del plan de solución del problema. Durante todo el proceso investigativo el estudiante manifestó un desinterés total por la Matemática en general, a ello se une la dependencia absoluta que tiene del profesor y el resto de sus compañeros de aula, para resolver los problemas matemáticos en general.

Indicador 4: Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que diez estudiantes, que representan el 55,5 % del total quedaron en el nivel I, significando que no solo evaluaron la solución del problema, sino también la vía por la que se llegó al resultado del problema, demostrando así tener una visión retrospectiva del proceso. Analizaron las relaciones establecidas en el enunciado y compararon la posible solución estimada fue razonable o absurda.

Cinco estudiantes, que representan el 27,7 % obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque realizan una visión retrospectiva del proceso, no analizaron que en el inciso d) había que expresar el resultado en hectáreas, sus respuestas no fueron razonables, ya que no previeron la conversión de cordeles a hectáreas.

Tres integrantes de la muestra, que representan el 16,6 %, quedó en el nivel III, esto significa que no comprobaron el problema, es decir, que no establecieron relaciones entre el enunciado del problema y las estimaciones previas realizadas. No realizaron una visión retrospectiva de los procedimientos y vías utilizadas para la resolución del problema.

Resumiendo los datos obtenidos con la aplicación de la prueba pedagógica de salida, puede afirmarse que el mayor por ciento de la muestra se encuentra en el nivel I, manifestando un alto nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos. Las cifras analizadas anteriormente y los datos que ofrece el Anexo 12, lo corroboran.

Para corroborar la validez del sistema de ejercicios se realizó además la observación a un encuentro de Matemática (Anexo 7) con el objetivo de constatar el nivel en que está -luego de introducida la variable independiente- la habilidad resolver problemas aritméticos. Para otorgar la evaluación a cada uno de los indicadores de las diferentes dimensiones se tuvo en cuenta la escala que aparece en el (Anexo 5).

Los resultados que arrojó la observación aparecen en el Anexo 13.

Un análisis cualitativo de los datos obtenidos en la observación, permiten aseverar que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran ubicados en el nivel I, por lo que se infiere que han llegado a:

- Analizar la situación del enunciado.
- Hallar los datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.
- Poner en práctica procedimientos heurísticos en la resolución del problema, y aplican distintas técnicas y estrategias.
- Analizar los nexos y relaciones entre los datos del problema.
- Establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores.

- Manejar del modelo matemático que corresponde a la situación del problema.
- Aplicar el significado de las operaciones aritméticas.
- Hacer una visión retrospectiva del proceso.
- Analizar si la respuesta es razonable o absurda.

Atendiendo a la dimensión motivacional se pudo observar que el mayor por ciento de los estudiantes manifiesta:

- Estar siempre estimulado para resolver el problema.
- Esfuerzo por resolver el problema.
- Interés por alcanzar la respuesta correcta.

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

Para realizar el análisis comparativo de los resultados en la evaluación de los indicadores, antes y después de aplicado el sistema de ejercicios dirigidos a elevar el nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes del primer semestre de la FOC, se elaboraron tablas y gráficos (Anexos 15-21) que permitieron arribar a las siguientes conclusiones parciales:

En la dimensión cognitivo-procedimental donde se midieron como indicadores la interpretación del texto del problema, la elaboración del plan de solución, la asimilación consciente de la secuencia de acciones para la ejecución del plan de solución del problema y el análisis de los resultados, doce estudiantes quedaron evaluados en el nivel III inicialmente. Posterior a la introducción de la variable independiente, solo dos estudiantes están evaluados en el nivel III, los que aún manifiestan insuficiencias en los indicadores medidos. Esto significa que diez estudiantes lograron alcanzar los niveles I ó II.

En la dimensión motivacional, donde se midieron como indicadores la motivación para resolver el problema, el esfuerzo por resolverlo y el interés por obtener un resultado, inicialmente estaban afectados quince estudiantes, ahora solo cuatro estudiantes presentan dificultades en los indicadores evaluados. Esto significa que los estudiantes lograron alcanzar los niveles I ó II.

De forma general los gráficos 8 y 9 de los Anexos 22 y 23, donde se comparan los porcentajes por niveles medidos a partir de la Base de datos, durante el pre-test y el post-test, se aprecian avances en las dos dimensiones, lo cual corrobora la validez del sistema de ejercicios aplicado a los estudiantes del primer semestre de la FOC "Juan Manuel Márquez".

Los estudiantes que no lograron alcanzar los niveles deseados en el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, han llegado a reconocer sus errores para resolver estos problemas matemáticos, además de encontrarse con espacios para la reflexión y el debate acerca de cómo proceder para solucionar estas insuficiencias.

CONCLUSIONES

La valoración de los fundamentos teórico-metodológicos referentes al problema objeto de estudio, permite reconocer que la resolución de problemas como habilidad matemática, no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios, sino en un proceso en que el estudiante haga suyo los modos de acción y se inicie en la sistematización continua de conocimientos y habilidades, incluyendo dentro de estas últimas los procedimientos heurísticos que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas aritméticos.

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

La propuesta se caracteriza por el empleo de ejercicios con textos que constituyen un reflejo de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, los que permiten motivar a los estudiantes al situarlos en contacto con situaciones que reflejan con objetividad la economía, la política y la sociedad, más cercana a su entorno. El sistema de ejercicios permite ejercitarlos para lograr la asimilación consciente de la secuencia de acciones dirigidas a resolver problemas aritméticos, mediante la realización de problemas cada vez más complejos.

La aplicación del sistema de ejercicios, en la práctica pedagógica, mostró el paso de los estudiantes del primer semestre de la FOC "Juan Manuel Márquez" de Fomento, hacia niveles superiores en el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos, permitiendo una transformación del problema que se evidenció en que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran en el nivel I y II, en los indicadores evaluados. La validación reflejó un cambio cuali-cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final de la variable dependiente.

RECOMENDACIONES

El sistema de ejercicios, que se propone se considera que puede ser aplicado en otras Facultades Obreras Campesinas; Así también en los niveles de educación de preuniversitario y la ETP, pudiendo ajustar el mismo a las características psicopedagógicas de los estudiantes con que se trabaja.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera Ruiz, A. (2005) "Principios básicos de la educación cubana". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo 1. Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Albarrán Pedroso, J. y Suárez, C. (2007). "Desarrollo de capacidades matemáticas en la escuela primaria". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación Primaria. Modulo III. Primera parte (pp. 39 - 64)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ et al. (2006). *Didáctica de la Matemática en la escuela primaria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Alonso, I. (2001). *La resolución de problemas. Una alternativa didáctica centrada en la representación*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, Santiago de Cuba.
- Álvarez de Zayas, C. (1998). *Pedagogía como Ciencia*. (Epistemología de la Educación). Versión en soporte magnético.
- _____ (1999). *La escuela en la vida*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez, M. (1996). "Reflexiones sobre los problemas abiertos y los proyectos interdisciplinarios en una enseñanza de la matemática vinculada con la vida". En *Resúmenes del II Taller Moraima Pintón in Memoria*, Villa Clara.
- _____ (2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Baldor, A. (ca. 1950). *Aritmética Teórico – Práctica*. La Habana: Cultural S.A.
- Ballester Pedroso, S. (1995). *La sistematización de los conocimientos matemáticos*. Ciudad de La Habana: Editorial Academia.
- _____ (2002). *El Transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la Planificación de la Enseñanza*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- _____ (2007). "Didáctica de la Matemática en la Secundaria Básica". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Secundaria Básica Módulo III. Segunda parte (pp. 7 - 58)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____, Villegas Jiménez, E., Quintana Valdés, A y Rodríguez Aruca, M. (2002). Cuaderno de tareas, ejercicios y problemas de Matemática. Séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ et al. (2001). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática* (t. 1 y 2) (1. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. (1993). *Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- _____ (2002). *Didáctica y Solución de Problemas*. La Habana. (Soporte OREALC – UNESCO).
- _____ y Rizo, C. (2002). *Aprende a resolver problemas aritméticos* (4. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____, Rivero Álvarez, H., Durán Jorrín, A. y Sandoval Torres, A. (2007). *Matemática. Duodécimo grado*. Libro de texto (5. reimp.) (parte 1). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ et al. (2006a). *Matemática. Décimo grado*. Libro de texto (4. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2006b). *Matemática. Onceno grado*. Libro de texto (4. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Capote, M. (2000). "Estrategia Didáctica para la solución de problemas aritméticos en la escuela primaria", En *Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo III. Mención Primaria*. La Habana: Editorial Pueblo Educación.
- Cerezal Mezquita, J., Fiallo, J., Ramírez, L. A., Valledor, R. y Ruiz, A. (2006). "El diseño metodológico de la investigación". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte*. (pp. 15 - 22). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Cuadrado González, Z., Naredo Castellanos, R. y Rizo Cabrera, C. (2007). *Matemática. Duodécimo grado*. Libro de texto (5. reimp.) (parte 2). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1985). *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Davinson, L. J. (1964). *Guía para el Maestro. Enseñanza Secundaria Básica*. La Habana: Ministerio de Educación.
- Delgado, J. R. (1999). *La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades generales matemáticas*. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, La Habana.
- Díaz González, M. (2004). *Problemas de Matemática para los entrenamientos de la Educación Primaria I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2004). *Problemas de Matemática para los entrenamientos de la Educación Secundaria Básica I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2004). *Problemas de Matemática para los entrenamientos de la Educación preuniversitaria I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Diccionario Enciclopédico Grijalbo*. (1998). Barcelona.
- Domínguez Pino, M. y Martínez Mendoza, F. (2004). "La escuela socio-histórico-cultural de L. S. Vigotsky". En *Principales modelos pedagógicos de la educación preescolar* (pp. 24 - 29). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ferrer Pérez, R. (1976). *La alfabetización en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ferreira, F. et al. (1984). "Introducción al estudio de la teoría de la enseñanza problemática". En *VIII Seminario Nacional a dirigentes Metodólogos, Inspectores y personal de los órganos administrativos de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Frabetti, C. (2005). *Las matemáticas no sirven para nada*. La Habana: Editorial Gente Nueva.
- Freire, P. (1978). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI.
- Galperin, P. Y. (1986). "Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales". En *Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades* (pp. 114 -118). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gallardo, J. (2002). "Los objetivos en función de las habilidades informáticas manipulables". En *Colección Futuro* (Software).
- García, G. (2002). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González ,M .et al.(2001). *Psicología para educadores*.(3.reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González González, D. (2001). *La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, La Habana.
- Gill, D. y Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencia e innovaciones*. Madrid: Ediciones Populares, SA.
- González, M. (1973). *Matemática. Quinto Curso. Complementos de Aritmética y Álgebra*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, P. y Valdés, H. (1992). *Psicología Humanista. Actualidad y desarrollo*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Instituto Pedagógico Latinoamericano Caribeño (2005a). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación educativa. Módulo I. Primera Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2005b). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo I* (CD). La Habana: EMPROMAVE.

- _____ (2006a). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera y Segunda Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2006b). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II (CD)*. La Habana: EMPROMAVE.
- _____ (2007). *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación de Adultos. Módulo III. Primera y Segunda Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Primera y Segunda parte*. La Habana: Editorial Libros para la Educación.
- Klingberg, L. (1985). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Labarrere, A. F. (1998). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Landa, L.N. (1978). *Algoritmo para la enseñanza y el aprendizaje*. México: Editorial Trillas.
- Lenin, V. I. (1979). *Cuadernos Filosóficos*. Moscú: Editorial Progreso.
- Lima Montesino, S. et al. (2005). "Las TIC en la institución educativa". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la investigación educativa. Módulo I. Segunda parte* (pp. 20 - 31). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Llivina Lavigne, Miguel. (1999). *Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, La Habana.
- López, M. (1990). *¿Sabes enseñar a describir, definir y argumentar?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lorentz, G. et al. (1977). *Matemática. Décimo grado. Orientaciones metodológicas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Marbot Jiménez, E., Gutiérrez, C. y Real Hernández, J. del. (2007) "El enfoque de género y el de ruralidad en los proyectos de alfabetización". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación de Adultos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Martí Pérez, J. (1976). *Escritos sobre educación*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- _____ (1975). *Obras completas (t. 18)*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Mazario Triana, I. (2002). *La resolución de problemas en la Matemática 1 y 2 año de la carrera de Agronomía*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, Matanzas.
- Mederos, O. y González, B. E. (2005). *La modelación en la Educación Matemática*. México: Editorial Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.
- Ministerio de Educación, Cuba. (1985). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 3*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1987). *Indicaciones Metodológicas Complementarias para la Simplificación de los programas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1989). *Matemática*. Sexto grado. Libro de texto. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1992). *Adecuaciones a los programas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1999). *Precisiones para el desarrollo del programa de matemática*. La Habana: Ministerio de Educación.
- _____ (1999). *Matemática. Programa director*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2000). *Selección de Temas Psicopedagógicos*. La Habana: Pueblo y Educación.

_____ (2001a). "Dirección del aprendizaje". En *Reunión Preparatoria Nacional del curso escolar 2001–2002..* Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2001b). *II Seminario Nacional para el personal docente.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2001c). *Matemática. Sexto grado. Orientaciones Metodológicas.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2001d). *Matemática. Sexto grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2004). *Matemática. FOC primer semestre. Programa.* (Manuscrito).

_____ (2005a). *Matemática. Séptimo grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2005b). *Matemática. Octavo grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2005c). *Matemática. Noveno grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2005d). *Matemática. Noveno grado. Orientaciones Metodológicas* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2006a). *Matemática. Décimo grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2006b). *Matemática. Onceno grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2006c). *Matemática. duodécimo Grado. Programa.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2006d). *Matemática. Décimo grado. Orientaciones Metodológicas.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- _____ (2006e). *Matemática. Duodécimo grado. Orientaciones Metodológicas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Müller, H. (1987). *Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la Matemática*. La Habana: ICCP.
- Muñoz Baños, F. (1985). "Ejercitación en la enseñanza de la Matemática". *Educación*, 59, 39-49.
- _____ (2002a). *Matemática. Séptimo grado*. Libro de texto. (4a. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2002b). *Matemática. Octavo grado*. Libro de texto (4a. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2002c). *Matemática. Noveno grado*. Libro de texto (4a. reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Nocedo de León, I. et al. (2001). *Metodología de la investigación educacional. Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Palacio, J. (2001). *Contextualización de Problemas Matemáticos*. Conferencia. Evento Internacional Pedagogía 2001, La Habana.
- Pérez, B. (2006). "Diversidad de Métodos para educar y evaluar los logros en la Educación de Valores". En *VII Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez Cruz, F. et al. (2005). "Problemas actuales de la educación". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación educativa. Módulo 1. Primera parte (pp. 10 - 15)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez Rodríguez, G. y Nocedo, I. (1983). *Metodología de la Investigación Pedagógica y Psicológica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____, García Batista, G., Nocedo, I. y García, M. L. (2002) *Metodología de la investigación educacional. Primera parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez Casas, A. E. (2008). *La preparación de los jefes de departamento de ciencias en el tratamiento de la resolución de problemas*. Tesis en opción del

título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti- Spiritus.

Pérez Rosell, R. et al. (2007). "Didáctica de las ciencias exactas". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Preuniversitaria. Módulo III. Segunda parte* (pp. 6 - 41). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Petrovski, A. V. (1981). *Psicología general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Polya, G. (1982). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.

Ribnikov, K. (1987). *Historia de las matemáticas*. Moscú: Editorial Mir.

Rico Montero, P. (2003). *La zona de desarrollo próximo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rodríguez, A. (1991). "Un esquema para la solución de problemas de matemática". *Sociedad Cubana de Matemática y Computación*. Boletín No. 13.

Rodríguez Morales, N. C. (2008). *Procedimiento didáctico para la formación del concepto función lineal a pedazos en los alumnos de décimo grado*. Tesis en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti- Spiritus

Samper de Caicedo, C. (1999). "Sugerencias para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas". *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional*. 5, 17-26.

Schoenfeld, A. H. (1991). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas*. Buenos Aires: EDIPUBLI S.A.

Silvestre Oramas, M. (2001). "Problemas en el aprendizaje de los alumnos y estrategias generales para su atención". En *II Seminario nacional para educadores* (pp. 4 - 13). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

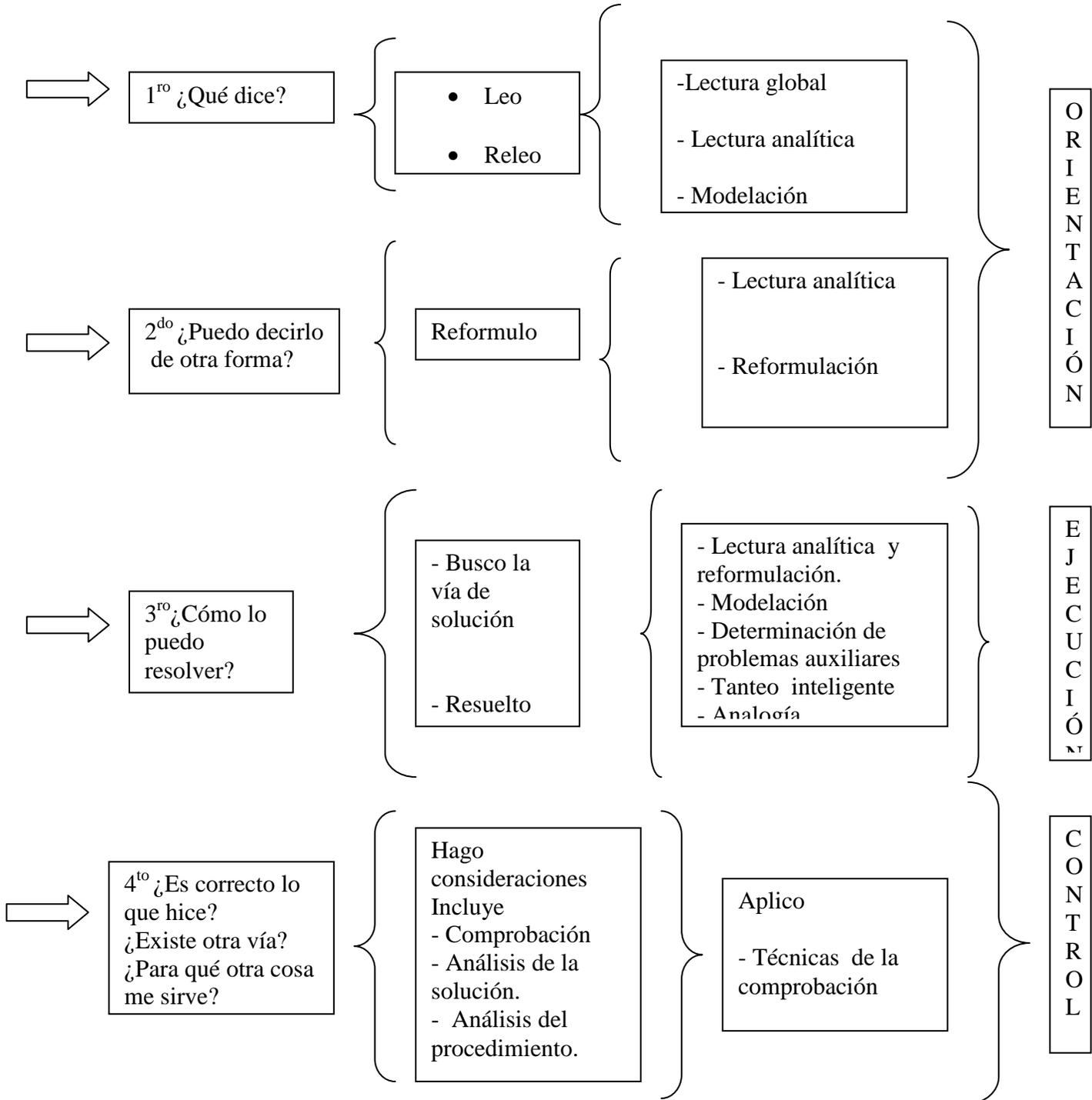
Silvestre, M. y Zilbersteín, J. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Talízina, N. F. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.

- Turner, L. y Chávez Rodríguez, J. A. (1989). *Se aprende a aprender*. Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valcárcel Izquierdo, N., (2007). "Comunicación Educativa. Mediadores sociales". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Adulto* (código 238). (Cassette). La Habana: EMPROMAVE.
- Vigotski, L. S. (1998). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Villegas, E. J. (2004). "El tratamiento de conceptos y definiciones: Situación típica de la enseñanza de las ciencias". En Álvarez, M. *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza – aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vivian, C., Hernández, L y León González, L. (2007). "Métodos y Procedimientos en la EDJA". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación de Adultos* (pp. 23 - 32). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 1.

Procedimiento a utilizar por el estudiante en la resolución de problemas.



Anexo 2.

Guía de entrevista individual al profesor de Matemática de la FOC “Juan Manuel Márquez”.

Objetivo: Recopilar la información que posee el profesor de la FOC, acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en la habilidad resolver problemas aritméticos.

Estimado profesor: Se está realizando una investigación con el objetivo de elevar el nivel de desarrollo de los estudiantes en la habilidad resolver problemas aritméticos. Su información será de gran utilidad para este trabajo, por lo que le agradecemos su colaboración. Muchas gracias.

Cuestionario:

1. ¿Aplican correctamente sus estudiantes el procedimiento heurístico para la resolución de problemas?
 - a)- ¿En qué acción o acciones presentan mayores dificultades?
 - b)- ¿Por qué?
2. ¿Se muestran motivados por resolver el problema?
3. ¿Demuestran interés por obtener una respuesta adecuada? Argumente?

Anexo 3.

Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes del primer semestre de la FOC **“Juan Manuel Márquez” durante el pre-test.**

Objetivo: Comprobar el estado inicial que presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC en la habilidad resolver problemas aritméticos.

Cuestionario:

- 1) Un vehículo de carga por camiones transporta 5 300 Kg de Chatarra. Otro, carga tanto como el primero aumentado en 25 Kg y un tercero se diferencia en 500 Kg de los dos anteriores. ¿Cuántas toneladas cargan como promedio cada camión?

Anexo 4.

Representación de cada indicador mediante una variable.

Dimensión (D1): Cognitivo-procedimental.

Variables estadísticas de la dimensión 1		
No.	Indicador	Variable estadística
1.1	Interpreta el texto del problema	ITP
1.2	Elabora el plan de solución	EPS
1.3	Asimila conscientemente la secuencia de acciones para la solución del problema.	ACSASP
1.4	.Analiza los resultados	AR

Dimensión 2: Motivacional.

Variables estadísticas de la dimensión 2		
No.	Indicador	Variable estadística
2.1	Motivación para resolver el problema.	MRP
2.2	Esfuerzo por resolver el problema	ERP
2.3	Interés por obtener un resultado	IOR

Anexo 5.

Escala de medición de cada indicador.

Criterios de medición de cada indicador según los niveles (I, II y III).

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.			
Indicador	Nivel (I)	Nivel (II)	Nivel (III)
ITP	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza la situación del enunciado. - Posee los conocimientos previos. - Halla datos adicionales, no explícitos en el texto del problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza la situación del enunciado. - No posee los conocimientos previos. - Tendencia acentuada a operar con los datos del problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta dificultades con el análisis de la situación del enunciado. - No posee los conocimientos previos. - Presenta dificultades para hallar datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.
EPS	<ul style="list-style-type: none"> - Pone en práctica procedimientos heurísticos resolución, técnicas o estrategias para la resolución de problemas. - Analiza los 	<ul style="list-style-type: none"> - Pone en práctica procedimientos heurísticos resolución, técnicas o estrategias para la resolución de problemas. - No analiza los 	<ul style="list-style-type: none"> -No pone en práctica procedimientos heurísticos resolución, técnicas o estrategias para la resolución de problemas. - No analiza los nexos y relaciones

	nexos y relaciones entre los datos del problema.	nexos y relaciones entre los datos del problema	entre los datos del problema.
ACSASP	<ul style="list-style-type: none"> - Establece analogías entre situaciones y modelos anteriores. - Tiene manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema. - Aplica el significado de las operaciones aritméticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establece analogías entre situaciones y modelos anteriores. - Tiene manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema. - Presenta dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - No establece analogías entre situaciones y modelos anteriores. - No tiene manejo del modelo matemático que corresponde a la situación del problema. -Presenta dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.
AR	<ul style="list-style-type: none"> - Hace una visión retrospectiva del proceso. - Analiza si la respuesta es razonable o absurda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hace una visión retrospectiva del proceso. - No analiza si la respuesta es razonable o absurda. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hace una visión retrospectiva del proceso. -No analiza si la respuesta es razonable o absurda.

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión motivacional.

Indicador	Nivel (I)	Nivel (II)	Nivel (III)
MRP	<p>- Manifiesta estar siempre estimulado para resolver el problema</p>	<p>- Ocasionalmente manifiesta motivación por resolver el problema</p>	<p>-No manifiesta estar estimulado para resolver el problema</p>
ERP	<p>- Siempre se esfuerza por resolver el problema.</p>	<p>- En ocasiones se esfuerza por resolver el problema.</p>	<p>-No se esfuerza por resolver el problema.</p>
IOR	<p>- Siempre muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.</p>	<p>- En ocasiones muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.</p>	<p>- No muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.</p>

Anexo 6.

Resultados de la prueba pedagógica de entrada.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables	ITP		EPS		ACSASP		AR	
Niveles	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	8	44,4	3	16,7	2	11,1	3	16,7
II	3	16,7	5	27,7	4	22,2	4	22,2
III	7	38,8	10	55,5	12	66,6	11	61,1

Anexo 7.

Guía de observación.

Objetivo: Constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en la habilidad resolver problemas aritméticos en los encuentros de Matemática.

Indicadores a evaluar.	Niveles en que se encuentra.			No se observa
	I	II	III	
<u>Dimensión I: Cognitiva-procedimental.</u>				
-Interpreta el texto del problema.				
- Elabora el plan de solución				
-Asimila conscientemente la secuencia de acciones para la solución del problema.				
- Analiza los resultados				
<u>Dimensión II: Motivacional.</u>				
- Motivación para resolver el problema.				
- Esfuerzo por resolver el problema.				
- Interés por obtener un resultado.				

Anexo 8.

Resultados de la observación (antes de introducir la variable independiente)

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables <i>Niveles</i>	ITP		EPS		ACSASP		AR	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	6	33,3	2	11,1	1	5,5	2	11,1
II	4	22,2	3	16,6	4	22,2	1	5,5
III	8	44,4	13	72,3	13	72,3	15	83,3

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.							
Varia- bles <i>Niveles</i>	MRP		EPP		IOR		
	FA	%	FA	%	FA	%	
I	3	16,6	2	11,1	1	5,5	
II	4	22,2	3	16,6	2	11,1	
III	11	61,1	13	72,3	15	83,3	

Anexo 9.

Instrumentos aplicados para la medición de los indicadores.

DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
I	1.1	<ul style="list-style-type: none">• Guía de entrevista al profesor (Anexo 2)• Prueba pedagógica de entrada (Anexo 3).• Prueba pedagógica de salida (Anexo 12).• Guía de observación (Anexo 7)
	1.2	
	1.3	
	1.4	
II	2.1	<ul style="list-style-type: none">• Guía de observación (Anexo 7)
	2.2	
	2.3	

Anexo 10.

Base de datos con los valores de los indicadores en la etapa inicial.

Estu- dian- tes	Dimensión I					Dimensión II				
	Indicadores				Eva- luación de la Dimen- sión	Indicadores			Eva- luación de la Dimen- sión	
	ITP	EPS	ACSA SP	AR		MRP	ERP	IOR		
	NIVELES					NIVELES				
Mayelín	I	I	III	III	III	III	III	III	III	
Raidel	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Saily	II	III	III	III	III	III	III	III	III	
Eduardo	II	III	III	III	III	III	III	III	III	
Roilán	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Miladis	I	II	II	II	II	II	II	III	III	
Oreisis	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Ramón	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Yamilka	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Cira	I	II	II	II	II	II	II	III	III	
Rosa	II	III	III	III	III	III	III	III	III	
Leyani	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Aldo	I	II	III	II	III	II	III	III	III	
Delvis	I	I	I	I	I	I	I	II	II	
Odalis	I	II	II	II	II	II	II	II	II	
Yipsi	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Marialis	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Ismary	I	II	II	I	II	I	III	III	III	

Anexo 11.

Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes del primer semestre de la FOC **“Juan Manuel Márquez” durante el post-test.**

Objetivo: Comprobar el estado final que presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC en la habilidad resolver problemas aritméticos.

Cuestionario:

- 1) Pedro debe controlar la broca del café con pesticidas, para ello le asignan una bolsa para aplicar a tres campos de $12,3 \text{ cd}^2$, $16,8 \text{ cd}^2$, $50,4 \text{ cd}^2$ respectivamente. Si para el primer campo utilizó la 6^{ta} parte del producto, en el segundo la 4^{ta} parte y dejó 28 Kg para el 3^{er} campo:
- a-) ¿Cuál es el peso total de la bolsa?
 - b-) ¿Cuántas libras se aplicó al primer campo?
 - c-) ¿A cuántas libras se promedia por cd^2 ?
 - d-) ¿Se llegó aplicar pesticidas a 2 ha? Justifica.

Anexo 12.

Resultados de la prueba pedagógica de salida.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables <i>Niveles</i>	ITP		EPS		ACSASP		AR	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	14	77,7	12	66,6	12	66,6	10	55,5
II	3	16,6	4	22,2	5	27,7	5	27,7
III	1	5,5	2	11,1	1	5,5	3	16,6

Anexo 13.

Resultados de la observación (después de introducir la variable independiente)

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables <i>Niveles</i>	ITP		EPS		ACSASP		AR	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	13	72,2	11	61,1	11	61,1	9	50,0
II	5	27,7	4	22,2	5	27,7	8	44,4
III	0	0	3	16,6	2	11,1	1	5,5

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.						
Variables <i>Niveles</i>	MRP		ERP		IOR	
	FA	%	FA	%	FA	%
I	9	50,0	9	50,0	7	38,8
II	7	38,8	5	27,7	8	44,4
III	2	11,1	4	22,2	3	16,6

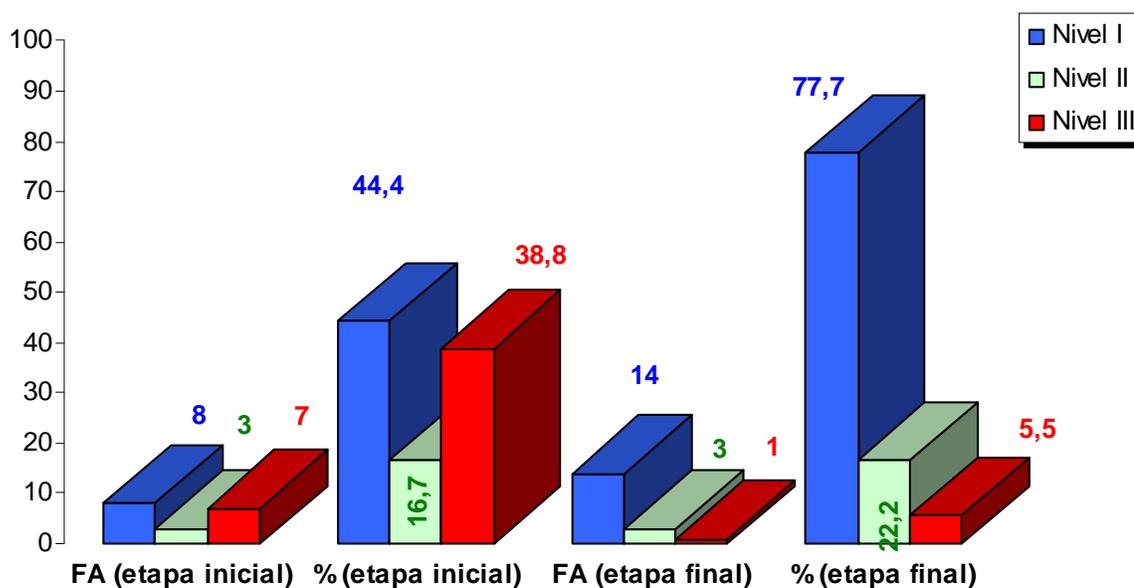
Anexo 15.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 1, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 1

Dimensión cognitiva-procedimental. Indicador 1 "Interpreta el texto del problema"				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	8	44,4	14	77,7
II	3	16,7	3	16,6
III	7	38,8	1	5,5

Gráfico 1: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 1, Indicador 1.



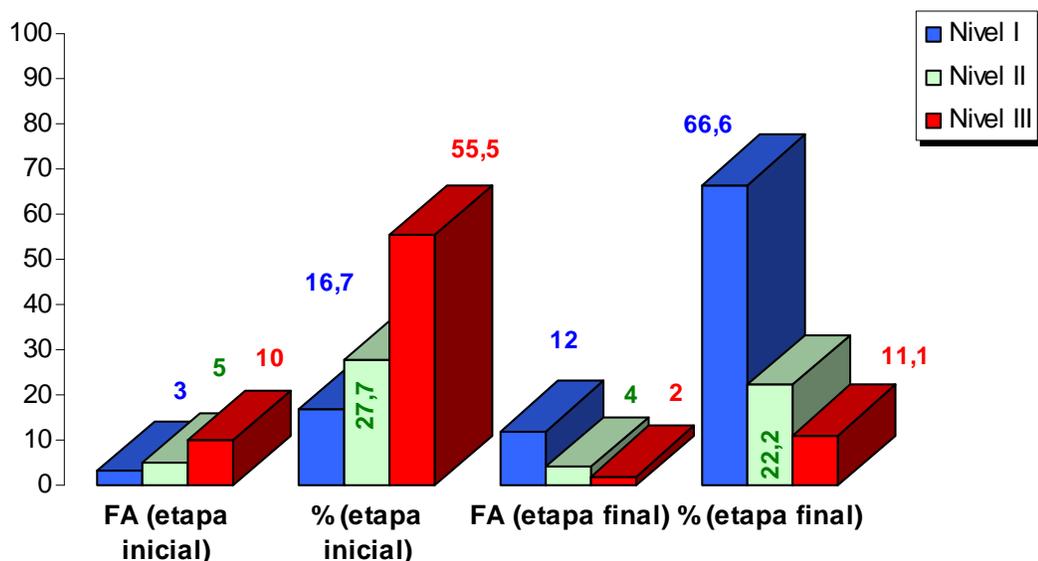
Anexo 16.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 2, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 2

Dimensión cognitiva-procedimental. Indicador 2 “Elabora el plan de solución”.				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	3	16,6	12	66,6
II	5	27,7	4	22,2
III	10	55,5	2	11,1

Gráfico 2: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 1, Indicador 2.



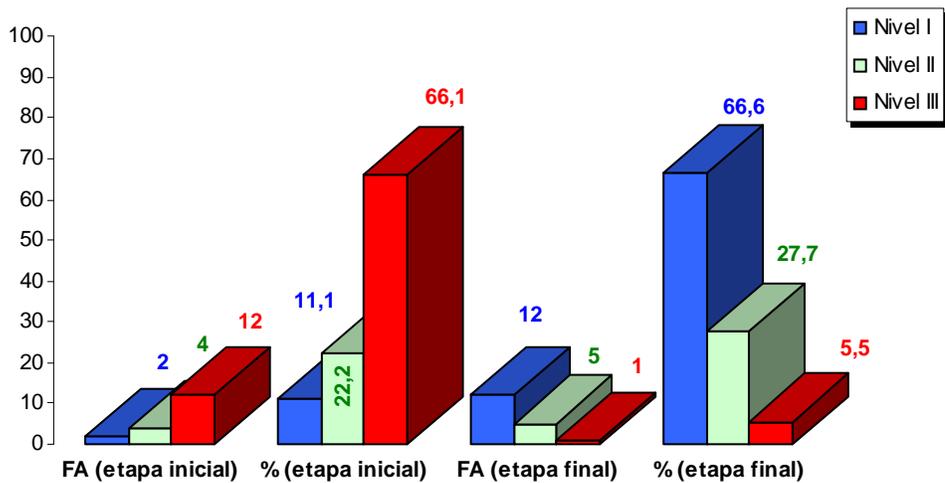
Anexo 17.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 3, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 3

Dimensión cognitiva-procedimental. Indicador 3 "Asimila conscientemente la secuencia de acciones para la solución del problema "				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	2	11,1	12	66.6
II	4	22,2	5	27.7
III	12	66,1	1	5,5

Gráfico 3: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 1, Indicador 3.



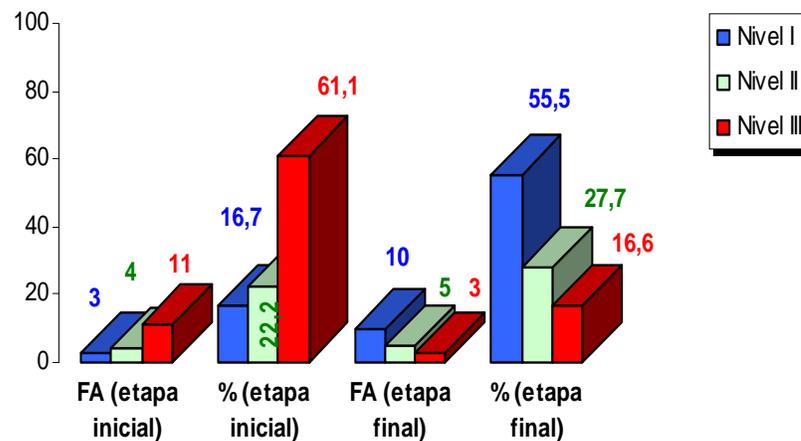
Anexo 18.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 4, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 4

Dimensión cognitiva- procedimental. Indicador 4 "Analiza los resultados"				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	3	16,7	10	55.5
II	4	22,2	5	27.7
III	11	61,1	3	16.6

Gráfico 4: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 1, Indicador 4.



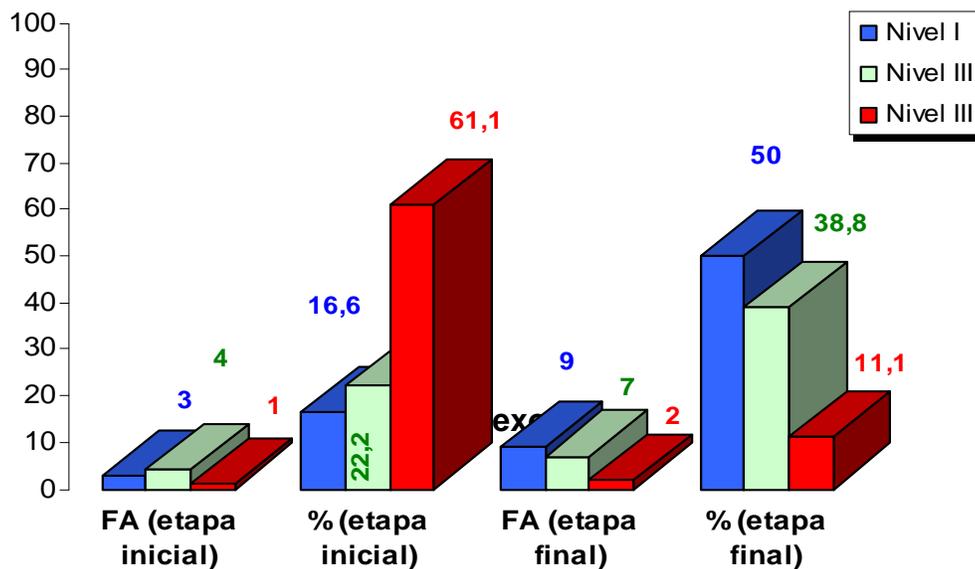
Anexo 19.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 2, Indicador 1, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 5

Dimensión motivacional. Indicador 1 “Motivación para resolver el problema”.				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	3	16,6	9	50
II	4	22,2	7	38,8
III	11	61,1	2	11,1

Gráfico 5: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 2, Indicador 1.



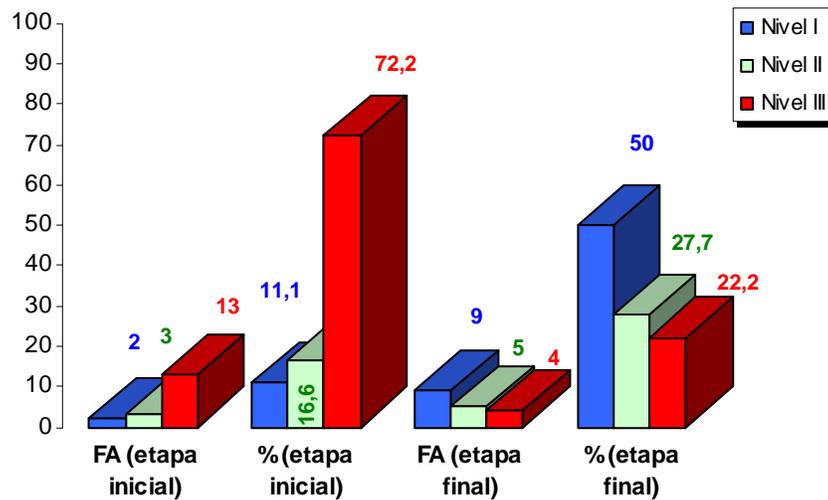
Anexo 20

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 2, Indicador 2, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 6

Dimensión motivacional .Indicador 2 “Esfuerzo por resolver el problema”				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	2	11.1	9	50
II	3	16.6	5	27.7
III	13	72.2	4	22.2

Gráfico 6: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 2, Indicador 2.



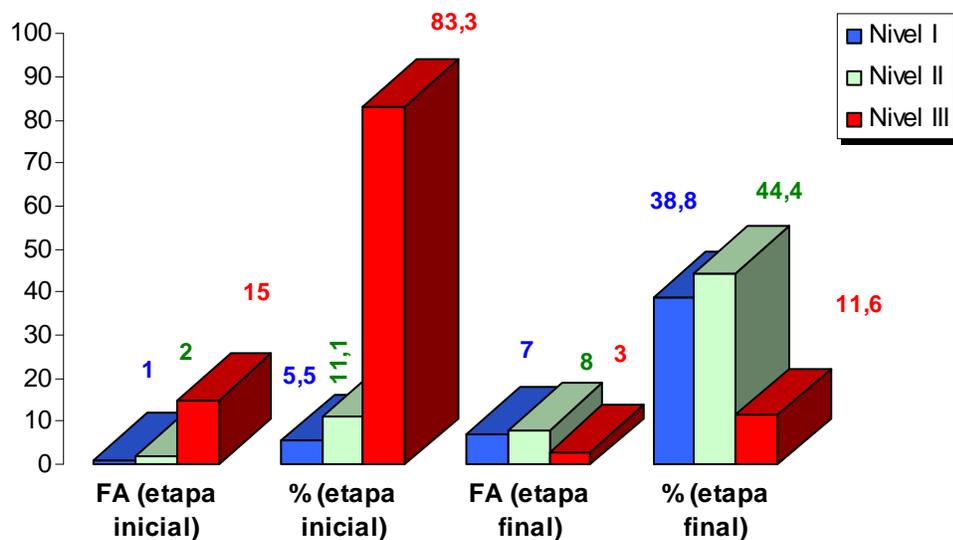
Anexo 21.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 2, Indicador 3, evaluados durante el pre-test y pos-test.

Tabla 7

Dimensión motivacional. Indicador 3 “ Interés por obtener un resultado”				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	1	5.5	7	38.8
II	2	11.1	8	44.4
III	15	83.3	3	16,6

Gráfico 7: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 2, Indicador 3.



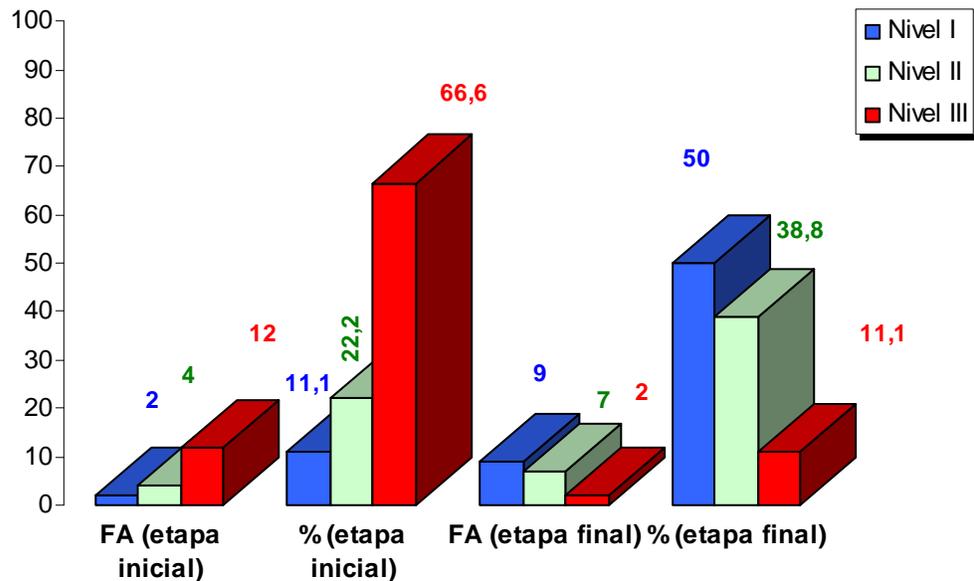
Anexo 22

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la evaluación de la dimensión cognitivo-procedimental medidos a partir de la Base de Datos durante el pre-test y pos-test.

Tabla 8

Dimensión cognitivo – procedimental				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	2	11.1	9	50
II	4	22.2	7	38.8
III	12	66.6	2	11.1

Gráfico 8: Comparación de los porcentajes por niveles medidos a partir de la Base de Datos durante el pre-test y pos-test, en la evaluación de la dimensión cognitivo-procedimental.



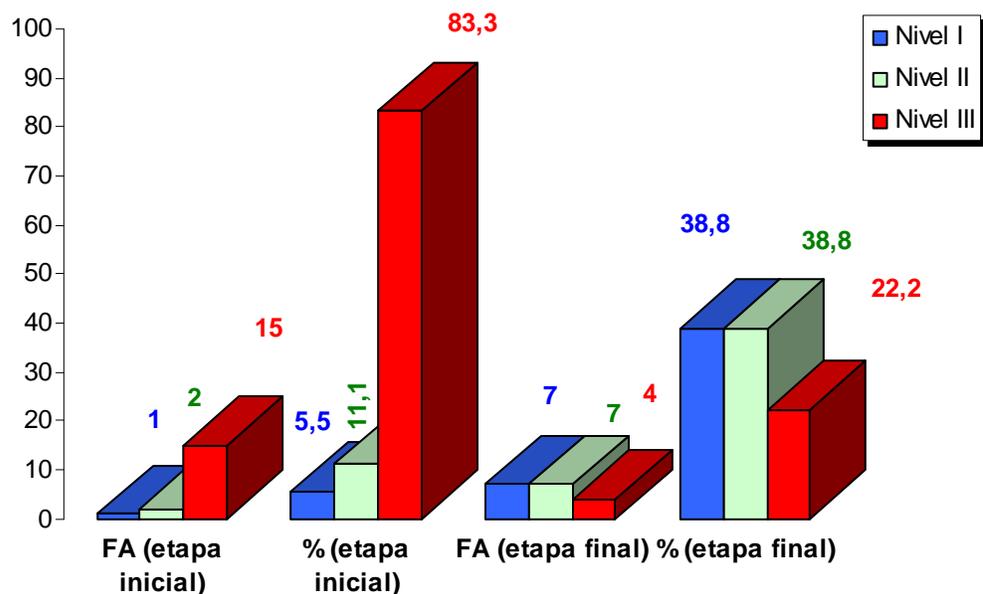
Anexo 23.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la evaluación de la dimensión motivacional medidos a partir de la Base de Datos durante el pre-test y pos-test.

Tabla 9

Dimensión cognitivo – procedimental				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	1	5.5	7	38.8
II	2	11.1	7	38.8
III	15	83.3	4	22.2

Gráfico 8: Comparación de los porcentajes por niveles medidos a partir de la Base de Datos durante el pre-test y pos-test, en la evaluación de la dimensión motivacional.



Anexo 24.

Guía didáctica del estudiante para la resolución de problemas de Matemática.

Estimado estudiante: Te presentamos a continuación una guía, que te ayudará a seguir un orden lógico en las acciones que debes desarrollar para darle solución a los problemas aritméticos.

• **Para analizar el enunciado:**

Después de la lectura cuidadosa del enunciado, debes preguntarte:

1. ¿Cuáles son los elementos del problema que más te han llamado la atención?
2. ¿Has comprendido todas las palabras del enunciado del problema?
3. ¿Lo puedes relacionar con algún concepto, disciplina, experiencia, situación problema anterior?
4. ¿Puedes expresar de qué trata el problema?
5. ¿Debes repetir la lectura del enunciado del problema para comprenderlo?
¿Puedes precisar los elementos del mismo que te generan dificultad en su comprensión?
6. ¿Qué se pide hallar o ya conoces la demanda de la tarea? ¿Se trata de obtener una cosa o varias?
7. ¿Qué datos puedes extraer del problema?
8. ¿Consideras que los datos del problema son suficientes para resolverlo, están de acuerdo con los que has manejado en alguna experiencia previa?
9. ¿Existe alguna relación entre estos datos?
10. ¿Puedes representar estos datos o la situación que se te presenta a través de un gráfico, tabla, etc., que te ayude a resolverlo?
11. ¿Consideras que necesitas para resolver el problema algún dato que no aparece en el mismo?
12. ¿Qué conocimientos matemáticos o de otras disciplinas consideras convenientes para resolver el problema?
13. ¿Conoces algún algoritmo o estrategia para resolver el problema?
14. Por último, piensa de otra forma o escribe de otra forma el problema, para

facilitarte que puedas comprenderlo.

• **Para generar y diseñar el plan:**

1. Analizado el problema, ¿Consideras que puedes resolverlo?
2. ¿Has resuelto este problema o alguno muy similar con anterioridad?
3. ¿Podrías determinar de qué tipo de los estudiados es este problema?
4. En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, ¿Qué relación puedes establecer entre ellos?. ¿Cuáles son los elementos que los diferencian? ¿Te puede facilitar o servir esta relación para resolverlo?. ¿Puedes auxiliarte en los mismos razonamientos o necesitas considerar algún cambio para obtener su solución?
5. En caso de ser diferentes, entonces debes considerar: volver sobre tus pasos a las preguntas iniciales y, continuar con las valoraciones siguientes:
6. De las partes que consideras más fáciles. ¿Podrías resolver alguna parte intermedia, u otra parte?.
7. Trata de representarte una situación similar a la del problema para posibilitar que pueda surgir alguna idea para la solución o trata si es posible de expresarla cuantitativamente y retoma las ideas gráficas. Todos estos elementos analizados con profundidad, en ocasiones pueden sugerir un camino de solución.
8. ¿Conoces algún teorema, fórmula, propiedad, algoritmo que relacione todos los datos?
9. Recorre las ideas del problema retrospectivamente, suprime lo que te parece innecesario a los datos, en busca de alguna idea.
10. Si llegas a concluir que no puedes resolver el problema, entonces cuestionate: puedes probar un nuevo intento de resolución, concluyes que los datos o situación del problema es contradictoria, carente de sentido o difíciles de comprender . En resumen, está fuera de tus posibilidades resolverlo. Entonces, agotados estos recursos, se debe recurrir a algún compañero, material didáctico, libro de texto o al profesor en busca de orientación. En estos casos es recomendable que compare las limitaciones que se te presentaron, con las ideas o sugerencias que incorporaste a partir de las sugerencias que se te plantearon.

• **Para ejecutar el plan:**

1. Antes de iniciar la resolución del problema, revisa nuevamente los datos, las unidades en que están expresados y los conceptos, ideas, estrategias, modelo que aplicarás. Trata de superar las dificultades que puedan aparecer.
2. Si te encuentras alguna dificultad, regresa al principio de la situación, rectificalos posibles errores e intenta de nuevo.
3. Si te encuentras con situaciones muy difíciles, valora otra vía de solución, o si se requiere de un dato adicional para continuar.
4. Si consideras por terminada la tarea de solución del problema, revisa nuevamente todos los elementos considerados en su solución, antes de pasar a validar la respuesta obtenida.

• **Para revisar y evaluar la ejecución:**

1. Cuando consideres concluido el problema, nunca te plantees definitivamente que todo esta correcto. Recorre antes todo el proceso, cerciorándote paso a paso de que no cometiste errores.
2. Escribe ordenadamente y con claridad todo el proceso de resolución seguido, destaca entre cuadros o subraya lo que consideres más importante, partiendo del enunciado comprueba que la respuesta obtenida es la que se te pide, para esto:
3. Valora si la solución del problema es lógicamente posible, es decir, si tiene sentido en el contexto del problema.
4. Añade a la solución del problema una explicación literal breve que indique lo que has hallado.
5. Valora si es posible obtener otro resultado o solución, si se puede resolver deotra forma o con un enfoque más general.
6. Intenta explicar el problema a otra persona.
7. Utiliza la experiencia y conocimientos adquiridos en el planteamiento y solución de nuevos problemas.

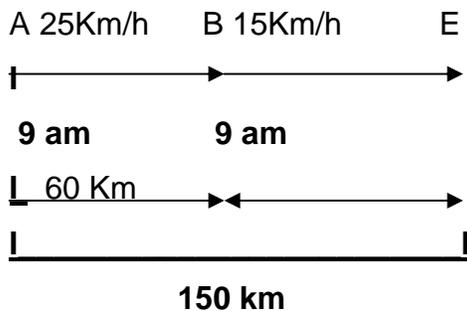
Anexo 25.

Ejemplo de la resolución de un problema utilizando la modelación lineal y las diferentes vías para su resolución.

Ejemplo: 1 Dos autos salen a las 9 a.m. de dos puntos, A y B (B está al este de A); distan entre ellos 60 Km. y van ambos hacia el este. El de A va a 25 km /h y el de B a 15 Km./h ¿A qué hora se encuentran y a qué distancia de A y B ?

El objetivo de este ejercicio es explicar el procedimiento siguiendo las tres fases en la solución de problemas

1. Lo leo y no lo comprendo, lo vuelvo a leer y me apoyo en una modelación lineal que es lo más aceptable por la naturaleza del problema.



En la modelación lineal plasma todos los datos incluyendo las incógnitas

Primero: Hora del encuentro, y a qué distancia de A y de B se produce el encuentro en forma de interrogación.

¿Cómo puedo resolverlo?

Analizando el modelo me doy cuenta que la diferencia del camino recorrido entre los dos en cada hora es de $25 \text{ Km} - 15 \text{ Km} = 10 \text{ Km}$ o resuelvo, por analogía.

Luego para alcanzarlo en los 60 Km que los separa decorarían 6 h, o sea, dividiendo ambas magnitudes, por tanto si salieron a las 9 am se encontraron a las 3 PM.

Analizo: Si A, va a 25 Km /h en 6 h a recorrido $25 \cdot 6 = 150 \text{ Km}$ distancia de B es $15 \cdot 6 = 90 \text{ Km}$

Analizo la situación a través del control

¿Es correcto lo que hice? R/ sí

¿Existe otra vía ?R/ Sí, aplicando la Física

Aplico técnicas de la comprobación para concluir la solución del problema.

Ejemplo 2: La edad de un padre y la de su hijo suman 90 años, si el hijo nació cuando el padre tenía 36 años. ¿Cuáles son sus edades?

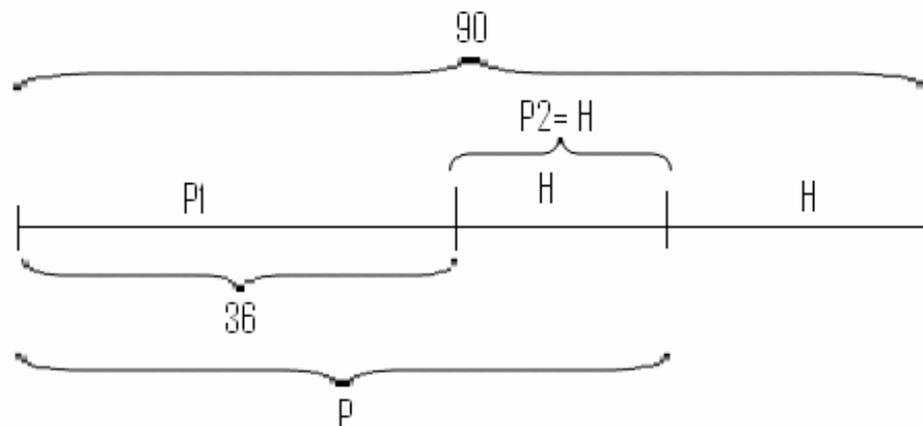
R/ 1- Para la interpretación leo y releo y pruebo la modelación lineal, identifico los datos y las variables.

P—padre.

P1 y P2 partes de la edad del padre.

H—hijo.

36 diferencia entre las edades de P y H.



Del modelo se interpreta: $90 - 36 = 2 H$. $2H = 54$ (duplo de la cantidad menor). $H = 27$.

$$36 + H = P \quad 36 + 27 = 63$$

Otra vía.

$$90 + 36 = 126. \text{ (Duplo de la cantidad mayor)} \quad 2 P = 126 \quad P = 63$$

Otra vía. (Algebraica) ecuación lineal.

$$(36 + H) + H = 90 \quad 36 + 2 H = 90 \quad 2 H = 90 - 36 \quad 2 H = 54 \quad H = 27$$

$$\text{Edad del hijo. Edad del padre, } P = 36 + H \quad P = 36 + 27 \quad P = 63.$$

Otra vía. (Sistema de ecuaciones lineales)

$$P + H = 90 \quad \text{Donde } 2 P = 126 \quad P = 63 \text{ y } 63 + H = 90 \quad H = 27$$

$$\underline{P - H = 36}$$

Otra vía. (Por tanteo inteligente)

Edad del Padre (P)	Edad del hijo (H)	Diferencias de edades (36)	Suma de la edades (P + H)
54	36	18 (no)	90
58	32	26 (no)	90
62	28	34 (no)	90
64	26	38 (no)	90
63	27	36 (si)	90

La estrategia es ir aumentando de una cantidad en otra e ir disminuyendo la edad del hijo para ir acotando la solución.

Visión perspectiva de problema.

1- La suma de dos números más su diferencia es igual al duplo del mayor.

$$(90 + 36) = 2 \text{ (mayor).}$$

2- La suma de dos números menos su diferencia es igual al duplo del menor.

$$(90 - 36) = 2 \text{ (menor).}$$

Anexo 26.

Ejemplo de la aplicación de algunas técnicas de la resolución de problemas aritméticos para el desarrollo de las habilidades fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de problemas, según (C. Rizo y Campistrous).

Las técnicas constituyen un valioso aporte a la solución de problemas, ya que con la habilidad que se trabaje de cada una de ellas depende el éxito de la solución de los problemas, aunque el objetivo no es analizar profundamente cada una de ellas, si las relacionamos para que puedas investigar y aprender a trabajar con ellas

- 1) Técnica de la modelación: Es reproducir las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado de los problemas. Sus formas se expresan mediante :

- Gráficos y esquemas

Los modelos más utilizados son

- a) Los lineales
- b) Los tabulares
- c) Los conjuntistas
- d) Los ramificados

Esta técnica se utiliza con dos funciones básicas, ellas son:

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

- 2) Técnicas de la lectura analítica y la reformulación: Estas dos técnicas se tratan de conjunto, pues ellas se dan casi siempre a la vez. Mediante la lectura analítica se hace un estudio del texto del problema de modo que se separen claramente sus partes y se distingan las relaciones esenciales que se dan explícita o implícitamente en él, con el de ayudar a la comprensión del problema o también en la búsqueda de la idea de la solución.

En general su esencia es apreciar el nuevo texto en un lenguaje más claro y cercano a la persona que está enfrentada al problema, y en ocasiones reformularlo como una nueva situación aparentemente distinta a la original, pero solo “externamente” pues en realidad se trata de la misma situación cambiada de aspecto.

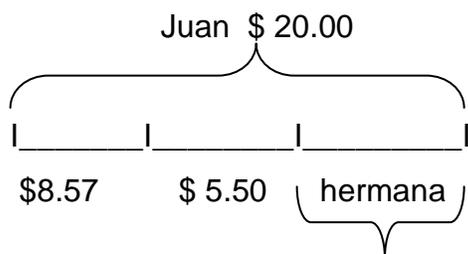
En epígrafes anteriores se abordaron algunas acciones para el desarrollo de la habilidad de la lectura analítica y la reformulación, pues se considera que no sea necesario repetir.

- 3) Técnica de la determinación de los problemas auxiliares: Resolver un problema significa encontrar la vía que permite satisfacer las exigencias a partir de las condiciones dadas, en otras palabras responder la pregunta (o las preguntas) a partir de la consideración de los datos dados

Este proceso no resulta a veces directamente y es necesario encontrar problemas auxiliares o subproblemas de cuya solución depende el resultado final del problema planteado.

Ejemplo: Juan tenía \$20.00 y compró varios artículos por \$ 8.57. Si todavía tiene \$ 5.50 más que su hermana. ¿Cuánto tiene la hermana?.

Para la solución nos hemos apoyado en la modelación lineal en este caso de la siguiente forma



¿Qué necesito saber para resolver el problema?

¿Cuanto más tenía Juan que la hermana al principio? (el exceso), como no o tengo, determino el problema auxiliar para hallar el exceso:

¿En cuánto excede lo que tenía Juan a lo de su hermana?

$$\$ 8.57 + \$ 5.50 = \$14.07$$

La situación ahora es que conozco lo que tenía Juan y el exceso de Juan sobre su hermana, luego puedo saber lo de la hermana restando: $\$ 20.00 - \$14.07 = \$5.93$
Algunos requerimientos para el uso de la técnica de la determinación de los problemas auxiliares.

- 1) Formular preguntas adicionales a problemas simples ya resueltos
 - 2) Reformular un problema simple ya resuelto de modo que el original sea un problema auxiliar del segundo
 - 3) Reformular problemas compuestos independientes o eliminarles preguntas, después de resueltos, de modo que se transformen en problemas compuestos dependientes
- 4) Técnica del tanteo inteligente: El tanteo inteligente, es el modo de resolver un determinado problema de una forma no matemática. Este conlleva a la búsqueda sistemática de soluciones mediante pruebas sucesivas, conduciendo a un número posible de casos o de cosas a analizar, y es una forma tan correcta como cualquier otra considerada muy matemática incluso en muchos más casos es la vía más racional de solución.

No existen formas para deducir cuando debe utilizarse el tanteo, pero por lo general es un recurso útil cuando se está en una situación difícil de búsqueda de soluciones.

En este caso en las pruebas sistemáticas que se van haciendo debe analizarse cada vez lo obtenido y comprobarlo con los resultados anteriores para ver si existe alguna regularidad que disminuya la cantidad de cálculos a realizar o permita concluir que no se han dejado soluciones sin considerar.

A eso que se acaba de explicar es lo que se denomina de forma implícita tanteo inteligente.

Ejemplo:

Dice Armando que tiene 50 ¢ en 13 monedas de 5 ¢ y 2¢. ¿Cuántas monedas tiene de cada tipo?

Veamos dos formas de proceder utilizando en ambos caso en tanteo y una modelación tabular muy útil para esta técnica.

Primera forma: Considero el mayor número posible de monedas de 2 ¢ (12 monedas) y voy probando. Ver esquema

2¢	12	11	10	---	5
5¢	1	2	3	---	8
Total	29¢	32¢	35¢	---	50¢
	no	no	no	si

Aquí se ve que va aumentando de tres en tres, para llegar a 50¢ faltan 5 pruebas $(10-5)= 5$ monedas de 2 ¢

Esta idea de que aumenta de tres en tres es desde el principio, pues el aumento es de $5 ¢ - 2 ¢ = 3 ¢$ y puede llegar rápidamente a la solución

Segunda forma: Considero el mayor número posible de monedas de 5¢ que son 9 (más de nueve no cumple la condición)

5¢	9	8
2¢	4	5
Total	53 ¢	50 ¢

Ya se tiene la solución y es única pues como cada vez se disminuye en 5¢ y se aumenta en 2¢ el resultado varía en 3¢.

Aquí se puede llegar más rápido a la solución si se dan cuenta de que las monedas de 2 ¢ tienen que ser múltiplos de 5 y, entonces sólo hay dos cosas que probar:

5 monedas o 10 monedas de a 2¢

Algunas acciones para el desarrollo de la habilidad del tanteo inteligente:

- 1) Analizo si puedo considerar casos. ¿Puedo separar en casos?
- 2) Decido cómo organizar las cosas. ¿Cómo las organizo?
- 3) Busco regularidades para reducir, si es posible, los casos. ¿Puedo reducir los casos?

- 4) Investigo qué cosas cumplen las condiciones del problema. ¿Cuáles cumplen todas las condiciones?
- 5) Controlo si considero todos los casos. ¿Considero todos los casos posibles?

5) Técnica de la comprobación: Su función es garantizar al que resuelve el problema, que el procedimiento empleado y los cálculos realizados sean correctos. Desde el punto de vista cognoscitivo del estudiante propicia el autocontrol, que es una de las formas de control del aprendizaje más importante.

Existen diferentes formas entre ellas:

- Una bastante primitiva, que por lo general nunca se utilizó y sin embargo está muy relacionada con el denominado "sentido común de las personas", nos referimos a hacer previamente el "estimado" o "buscar el tamaño" que debe tener aproximadamente la respuesta del problema en cuestión.
- Otra vía es utilizar como dato el resultado obtenido. Este conduce a un nuevo problema cuya solución permite verificar si se obtiene alguna de las condiciones dadas originalmente en el problema

Ejemplo en una empresa farmacéutica se producen pastillas, Una caja llena pesa 230 g y vacía pesa 70 g. ¿Cuántas pastillas contiene la caja si cada pastilla pesa 2g?

Este problema se puede resolver investigando primero cuanto pesan las pastillas en total (problema auxiliar $320\text{g}-70\text{g} = 160\text{ g}$).

Después como se tiene el peso total y lo que pesa cada caja se puede saber la cantidad que hay: $160: 2 = 80$ pastillas

Si quiere comprobar, se puede considerar como dato que son 80 las pastillas y cada una pesa 2 g.

Como la caja pesa 70 g, se debe obtener lo que pesa la caja llena, si coincide con el dato originalmente es correcto lo que se hizo

$$80 \cdot 2\text{g} = 160\text{ g}$$

Anexo 27

Respuestas de los ejercicios del sistema propuesto.

Ejercicio 1.

- a). Sí
- b). Porque quedan \$ 1300. 00.

Ejercicio 2.

- a). 12,5%.
- b). 5,0 U².

Ejercicio 3.

- a). \$ 175.00.

Ejercicio 4.

- a). \$ 1581.75.

Ejercicio 5.

- e) 16%.
- f) De plátano 1282.8 qq.
- g) Excede la cantidad cosechada de malanga a la de boniato en 147.21qq.
- h) 39.6° (Trazarlo a partir de 180 °).

Ejercicio 6.

- b)
 - 11.30 am **6,0 mw/ h.**
 - 6.30 pm **8,0 mw/ h.**
 - 8.30 pm **4,0 mw/ h.**

- b). 6,0 mw / h y 8,0 mw/ h.
- c). Inferir.
- d). En 50%.
- e). 7,0 mw/ h.

Ejercicio 7.

- h) 11 162 790 personas.
- i) 1 865 307 personas de 60 años o más en la actualidad.
- j) El otro sector poblacional representa el 83,4%.
- k) Densidad poblacional para el 2025 en Cuba es de 101 habitante por Km².
- l) Número de habitantes del municipio de Fomento en el año 2007, es de 33 168 habitantes.
- m) Representa un 0,3% la población de Fomento en relación con los 11 236 790 reportados el 31 de diciembre del 2007 en Cuba.

Ejercicio 8.

➤ Situación A.

- e) 60%.
- f) 18 qq.
- g) \$ 513,00.
- h) Importa su vega de principal \$ 9234.00.

➤ Situación B.

- a) 50 qq.
- b) \$ 4920. 00.
- c) cobra \$ 4 551.00.

➤ Situación C.

- d) 30% de principal y 80% de capadura.
- e) \$129 894.00.
- f)
 - Reparte por concepto de utilidades \$ 96 831.95.
 - El importe por cooperativista para su balance es de \$ 3724.30 por cooperativista.

Ejercicio 9.

- a-) 72 Kg. debía recolectar en los tres días.
- b-) 41.6%.
- c-) 18 Kg.

- d-) 24kg.
- e-) 5.33 Latas.

Ejercicio 10.

- a)- 3,7 h.
- b) 17 km.
- c) 5,1 Km.
- d) Valorar

Ejercicio 11.

- a) \$ 70.00.
- b) \$ 3.50.

Ejercicio 12.

- e) La diferencia en la mortalidad infantil entre el año en que triunfó la Revolución con respecto al año 2008 es 55,3 por cada mil nacidos vivos.
- f) Valorar.
- g) Fomento 7.2 por cada mil nacidos vivos. Santi Spiritus 4,2 Estados Unidos 5,6.
- h) La diferencia de la mortalidad infantil en este año entre Fomento y Santi Spiritus es de 3,0 y entre Cuba y Estados Unidos es de 0,9.

Ejercicio 13.

- a) 135 sacos de abono.
- b) \$ 5.00 cada uno.

Ejercicio 14.

- a)- Se obtiene por la venta \$486.00.

Ejercicio 15.

- b)-Responde las siguientes situaciones.

➤ Situación 1:

- a) Consumió ese mes 146 kw / h y pagó \$22.80.
- b) \$21.90 CUC.

➤ Situación 2:

- a) Como promedio diario gasta 354 kw / h.
- b) Gasta en la primera decena del mes como promedio 3540 kw / h.
- c) Debe pagar en cup como promedio en un mes la fábrica por concepto de consumo de electricidad \$13 530.00 cup.
- d) \$531.00 CUC.
- e) \$13 275 CUP.

Ejercicio 16.

- a) Obtuvo mayor average el tercer bateador 666,6 puntos.
- b) Al primero lo superó en 55.5 puntos y al segundo en 166, 6 puntos.
- c) 642,8 puntos.

Ejercicio 17.

- a-) El peso total de la bolsa es de 48 kg.
- b-) 8,0 kg.
- c-) Se promedia por cd^2 1,33 lb.
- d-) Sí porque hay 3,3 ha. aproximadamente.