

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO.

“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

**EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS POR VÍA ARITMÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE
LA ETP.**

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

Autora: Lic. Aracelis Josefa Bonachea Endemaño.

FOMENTO.

2009

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO.

“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

**EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS POR VÍA ARITMÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE
LA ETP.**

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

Autora: Lic. Aracelis Josefa Bonachea Endemaño.

Tutora: MSc. Lázara Vega Lugones.

FOMENTO.

2009

DEDICATORIA

A mis padres, que siempre me orientaron hacia el estudio.

A mi esposo, hijo y hermana, sin los cuales hubiera sido imposible llegar al final de este trabajo.

A todos mis compañeros que han contribuido a esta faena.

A la Revolución Cubana, por brindarme la posibilidad de continuar superándome.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que desde el más allá me incitaron y apoyaron en los momentos difíciles,

A mi esposo, por estar siempre a mi lado.

A mi hijo, por el cariño y el amor que me brinda.

A mi hermana, cuñado y sobrinas por poder contar siempre con ellos.

A mis amistades, quienes me escucharon y se dotaron de paciencia en mis momentos de paranoia.

A mis compañeros de trabajo, por tenderme la mano de forma incondicional.

A todos los que de una forma u otra me han prestado alguna ayuda por pequeña que parezca.

A todos mi eterno agradecimiento.

Muchas gracias.



Lo que más ha esterilizado a la educación es el dogmatismo que pretende ahorrar tiempo al alumno y darles fórmulas en vez de despertar estímulos para que sepa llegar a ellos.

Enrique José Varona.

ÍNDICE

SÍNTESIS	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS- METODOLÓGICOS Y PRÁCTICOS SOBRE LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR VÍA ARITMÉTICA	10
1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje en la ETP.	10
1.1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la ETP.	15
1.2. La formación y desarrollo de habilidades en el proceso enseñanza-aprendizaje.	24
1.2.1 Caracterización del estudiante de la ETP.	28
1.2.2 Requisitos para la formación y desarrollo de habilidades.	29
1.3 El desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en la ETP.	35
1.3.1 Papel de la motivación en la solución de problemas matemáticos.	37
1.3.2 Procedimiento generalizado para la solución de problemas.	38
1.3.3. Algunas barreras que existen para aprender a resolver problemas aritméticos.	49

CAPÍTULO 2: SISTEMA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR VÍA ARITMÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO CONTABILIDAD DE LA ETP.	52
2.1: Resultados del diagnóstico inicial.	52
2.2- Características del sistema de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad en la ETP.	65
2.3 Sistema de ejercicios de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolución de problemas por vía aritmética en los estudiantes de primer año de la ETP.	72
2.4- Validación de la efectividad en la práctica pedagógica del sistema de ejercicios.	84
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el volumen de información que el hombre recibe aumenta vertiginosamente, por lo que los estudiantes deben desarrollar el interés por actualizar, ampliar y perfeccionar constantemente sus conocimientos.

En el curso del desarrollo histórico social se amplía cada vez más el círculo de hechos y fenómenos objeto de la actividad práctica y cognoscitiva del hombre.

Cada vez se hace mayor la cantidad de elementos que se transforman de naturaleza no conocida, en hechos y fenómenos conocidos con más exactitud y profundidad. Es por ello que la escuela debe propiciar en el proceso de enseñanza aprendizaje que los estudiantes logren asimilar no sólo conocimientos acabados, sino su aplicación creadora.

Este desarrollo social ha provocado que la fuerza laboral del mundo requiera hoy de mayor profundidad en sus análisis, razonamientos, reflexiones, y que sea capaz de seguir aprendiendo por día.

“La enseñanza de la matemática debe garantizar que los estudiantes asimilen la materia de una forma activa, uniendo estrechamente una fundamentación teórica, adecuada a la edad e intereses, con un sólido desarrollo de las habilidades y el poder matemático.” (Ibercima, 1992:152)

"Si no se logra que los estudiantes aprendan a aplicar sus conocimientos en la solución de situaciones prácticas, en el campo extramatemático, entonces serán conocimientos "muertos" y una gran parte del tiempo utilizado para explicarlos y adquirirlos será tiempo "perdido". (Rohn, Kart, 1984:106)

La Matemática debe verse como algo más que un conjunto de conceptos y destrezas que hay que dominar, también contiene métodos de investigación y razonamiento, medios de comunicación y nociones sobre su contexto. Además, supone para cada

individuo un desarrollo de la confianza en sí mismo y esto, como mejor se puede lograr, es a través de una adecuada enseñanza de la resolución de problemas.

El movimiento a favor de la resolución de problemas en el mundo comienza como tal a finales de la década del 70 fundamentado con el rechazo de la Matemática Moderna y la vuelta hacia lo básico, cuando se comprendió que dominar lo fundamental no era suficiente si se entendía por tal el énfasis en los ejercicios y en la repetición, el dominio de los algoritmos y las operaciones básicas pues los estudiantes tenían que ser capaces de pensar matemáticamente y de poder resolver problemas más complejos.

En Cuba, este movimiento comienza a finales de la década de los 80 con los cambios de los programas de la escuela, donde toman mayor fuerza los sistemas de ejercicios, y en los inicios del 90 a partir de los resultados de los exámenes de ingreso a la educación superior, donde los estudiantes presentaron dificultades para resolver ejercicios no repetitivos, y se le realizaron modificaciones a los nuevos programas.

En la Educación Técnica y Profesional (ETP) también se realizaron estas transformaciones y dado el encargo social que tiene esta enseñanza se produce un reajuste en los programas de estudios y se incluyen los programas de Pre-universitario, en las asignaturas de Humanidades y Ciencias, formando un Bachiller Técnico durante cuatro años.

Como objetivo del Ministerio de Educación (MINED) sigue ocupando un lugar destacado la Matemática como asignatura priorizada para lograr un vínculo con la vida y el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de la personalidad.

El programa de Matemática en la ETP tiene como propósito central la formulación y resolución de problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-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 la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

La resolución de problemas es un tema que atrae la atención de muchos y lo ha llevado a un gran cúmulo de investigaciones tanto en Cuba como en el exterior. Está valorada como la primera área o línea de investigación en educación matemática.

Se destacan en esta dirección: G. Polya (1982), L. Valverde (1990), V. T. Rodríguez (1991), I. Beltrán y Ballester (1992), P. Torres (1993), R. Calderón (1996), R. Delgado (1998), F. Labarrere (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).

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, los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de la educación (SECE) y la propia práctica pedagógica de la autora de esta investigación, han corroborado que los educandos de primer año de la especialidad de contabilidad del IPE "Jesús Luna Pérez, 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 resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de primer año de Contabilidad del IPE “Jesús Luna Pérez”.?

Ante este problema se determina como **objeto de estudio**: el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y **el campo de acción**: el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de primer año de Contabilidad del IPE “Jesús Luna Pérez”.

Se define como **objetivo**: aplicar un sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de primer año de la especialidad de Contabilidad en el IPE “Jesús Luna Pérez” de Fomento.

Para dar respuesta al objetivo se declaran las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué fundamentos teórico – metodológicos sustentan el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de la ETP?
2. ¿Qué estado inicial presentan los estudiantes de primer año Contabilidad del IPE “Jesús Luna Pérez” en el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética?
3. ¿Qué características deberá tener el sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de primer año Contabilidad del IPE “Jesús Luna Pérez”?
4. ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación práctica del sistema de ejercicios dirigidos a contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas

matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de primer año Contabilidad del IPE Jesús Luna Pérez?

En aras de dar respuesta a las preguntas científicas se precisan las siguientes **tareas de investigación:**

1. Determinación de los fundamentos teórico – metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en la ETP.
2. Diagnóstico del estado inicial que presentan los estudiantes de primer año de la especialidad de Contabilidad en el IPE “Jesús Luna Pérez” de Fomento en el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética.
3. Elaboración y aplicación del sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética en los estudiantes de primer año de la especialidad de Contabilidad en el IPE “Jesús Luna Pérez”.
4. Validación del sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas por vía aritmética en los estudiantes de primer año de la especialidad de Contabilidad.

Durante el desarrollo de la investigación se emplearon diversos **métodos** teniendo en cuenta los niveles del conocimiento científico.

Método general Dialéctico Histórico Materialista: permitió revelar las relaciones causales y funcionales del objeto de estudio, generando la dinámica de dicho objeto y facilitando la posibilidad de puntualizar las relaciones esenciales y contradictorias que actúan simultáneamente.

Del nivel teórico.

Inductivo y deductivo: 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 resolución de problemas por vía aritmética en los estudiantes, así como su evolución y desarrollo en el contexto de la ETP.

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 resolución de problemas por vía aritmética, así como las relaciones existentes entre ellos en la elaboración del sistema de ejercicios para su aplicación.

Enfoque de sistema: permitió analizar con profundidad las relaciones que se deben establecer entre los ejercicios que componen el sistema, 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 de primer año de contabilidad, se registró el estado en que se encontraba el nivel de desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética, se introdujo el sistema de ejercicios y posteriormente se volvió a registrar el estado de la variable dependiente.

Observación científica: posibilitó constatar el estado en que se encontraban los estudiantes en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética en las clases de Matemática, antes y después de introducir la variable independiente.

Prueba pedagógica: permitió comprobar el estado inicial y final que presentan los estudiantes de primer año Contabilidad en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética.

Del nivel matemático y/o estadístico:

Análisis porcentual: para comparar los resultados en el diagnóstico.

Estadístico descriptivo: permitió la ilustración de los resultados de los diferentes instrumentos aplicados a través de tablas y gráficos.

Unidad de estudio y decisión muestral.

Población: está integrada por los 57 estudiantes de primer año de la especialidad de Contabilidad del IPE Jesús Luna Pérez del municipio de Fomento.

Muestra: está constituida por 27 estudiantes del grupo B de primer año de la especialidad de Contabilidad, que representa 47,4 % de la población, la misma fue seleccionada de forma no probabilística e intencional. Los estudiantes seleccionados en la práctica pedagógica presentan dificultades en la calidad del aprendizaje de la Matemática, centradas, en lo fundamental, en la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética, 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.

Otro aspecto que limita a que los estudiantes apliquen la habilidad de resolución de problemas es que los mismos no llegan a la interpretación y razonamiento del problema, al no poder identificar que es lo que dan y que es lo que piden, por lo que no pueden buscar la vía de solución correcta.

Por todo lo expuesto se establece dentro de la investigación como **variables:**

Independiente: sistema de ejercicios.

Sistema de ejercicios. "... 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 estudiantes." (Muñoz, F., 1985:44)

Dependiente: Nivel de desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética.

Resolución de problemas: "proceso que implica la realización de una secuencia de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución del problema matemático". (Mazario Triana, I., 2002.:40)

Operacionalización de la variable dependiente.

Dimensiones	Indicadores
Cognitiva- Procedimental	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="544 479 1150 510">1. Interpretación de la situación problémica.<li data-bbox="544 566 1038 598">2. Elaboración del plan de solución.<li data-bbox="544 654 1361 741">3. Asimilación del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema.<li data-bbox="544 797 943 828">4. Análisis de los resultados.
Motivacional	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="544 949 1102 981">1. Motivación para resolver el problema.<li data-bbox="544 1037 1054 1068">2. Esfuerzo por resolver el problema.<li data-bbox="544 1124 1023 1155">3. Interés por obtener un resultado

Novedad

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.

Contribución científica.

La contribución científica está dada en el sistema de ejercicios elaborado para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en el primer año de contabilidad, 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 ETP.

El trabajo está estructurado en: introducción, que recoge los antecedentes del problema y el diseño teórico-metodológico, dos capítulos de los cuales el primero, se destina a la precisión de los principales elementos teóricos-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática asumidos desde las perspectivas del desarrollo de la habilidad resolución de problemas en la ETP; y el segundo 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.

CAPÍTULO1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS- METODOLÓGICOS Y PRÁCTICOS SOBRE LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR VÍA ARITMÉTICA:

“Resolver el problema después de conocer sus elementos, es más fácil que resolver el problema sin conocerlo (...) conocer es resolver” (Martí Pérez, J., 1975:430. t.4).

El propósito de este capítulo es profundizar en los elementos que fundamentan desde el punto de vista teórico el problema científico que se aborda, de ahí que se estudie la concepción para la enseñanza de la Matemática en Cuba, analizando algunos problemas o insatisfacciones en la formación de los estudiantes que pudieran tener una respuesta a partir de la realización de un sistema de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética.

1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje en la ETP.

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

La historia del surgimiento y desarrollo de la pedagogía profesional, así como de su campo de utilización está muy relacionada con el propio desarrollo de la pedagogía y de la Educación Técnica, que a su vez está condicionada por las necesidades mediata e inmediata de la producción.

Cuando, debido al desarrollo de las fuerzas productivas y de la educación en su más amplio sentido, comienzan a cristalizar las consideraciones sobre la relación trabajo profesional Educación Técnica y Profesional (ETP) como problema científico, comienzan a aparecer las primeras teorías que se limitaban fundamentalmente a la educación para el trabajo y no a una educación del trabajador.

El crecimiento de la fase monopolista e imperialista del capitalismo trae consigo una ampliación y profundización de la división del trabajo en lo general, particular y en lo específico, ello provocó, la creación de nuevas profesiones, la acentuación de la especialización de la producción, la necesidad del dominio de conocimiento de habilidades especiales en el uso de las nuevas tecnologías y el nacimiento de las diferentes concepciones pedagógicas que, en particular, atendían la preparación del obrero.

Como una respuesta a estas exigencias surgen el movimiento de la Escuela del Trabajo, cuyo principal representante fue el pedagogo alemán George Kerschensteiner (1854 – 1932), concepto introducido por él en 1908, definiéndola como “ una alternativa contra la escuela libresca que aísla el trabajo docente de las exigencias económicas; introduce la actividad (El trabajo) como cualidad pedagógica y metodológica, eliminando formas receptoras de enseñanza y determina su contenido a partir de las exigencias profesionales y cívica de la vida (...)”.(Abreu Regueiro, R., 2004:20).

Kerschensteiner es considerado como uno de los principales representantes y fundador de la pedagogía profesional (En nuestro contexto, pedagogía de la Educación Técnica y Profesional): Una pedagogía profesional no en el sentido del desarrollo integral del hombre, sino como medio extraeconómico de explotación y opresión. La pedagogía profesional se ocupa como toda pedagogía de los fenómenos educativos, estudiándolos como proceso conscientemente estructurados. Ella no es solo un caso concreto de aplicación de los postulados pedagógicos generales en las condiciones de la ETP, sino que posee además, sus regularidades y principios específicos que resultan de las particularidades de su objeto de estudio. En

las condiciones cubanas, la pedagogía de la ETP se ubica en el ámbito de la formación y desarrollo técnico y profesional de los obreros, y dentro de esta región de estudio, esta rama de la pedagogía aborda como objeto de estudio el proceso de la ETP continua del obrero, proceso concientemente dirigido de Educación Técnica y Profesional de un obrero competente, portador de cultura general, política – ideológica, económico – productiva y tecnológica que le permita su mejoramiento continuo.

Los fundamentos psicológicos se han desarrollado esencialmente a partir de la teoría histórica cultural de Vigotsky y de la actividad de Leontiev y sus continuadores ya que ofrecen una visión consecuente de los procesos educativos, llegando a ser parte modular de las concepciones psicopedagógicas de la actualidad. Para la fundamentación pedagógica se parte de un análisis histórico que ha propiciado el establecimiento de aquella idea que en el cursar del tiempo, desde la antigüedad hasta nuestros días, mantienen sus vivencias y sustentan esta investigación hasta que se contextualiza nuestra realidad escolar.

El carácter filosófico y psicológico están en los primeros escritos relacionados con la educación que pueden señalarse con alguna precisión, las ideas y las prácticas de enseñar y aprender como base científica metodológica general se asume el materialismo dialéctico histórico, porque esta concepción aporta marcos teóricos y prácticos generales para analizar científicamente los fenómenos y transformaciones que ocurren tanto en la naturaleza, en la sociedad como el pensamiento.

En la historia de la humanidad los escenarios de crianza y educación han variado. Al principio, los conocimientos y la cultura que una comunidad consideraba imprescindible para su supervivencia eran impartidos y asimilados por todos sus miembros en el marco de las actividades cotidianas que se desarrollaban en la misma.

Posteriormente surgió la escuela, iniciándose la era de la educación formal, alejada de la producción directa y del resto de las actividades que desarrollan los miembros adultos de la sociedad, la que progresivamente ha ido evolucionando hacia un

aumento del ciclo formativo y hacia su conformación con un fenómeno fundamentalmente urbano. Los hechos demuestran que los resultados educativos están estrechamente asociados a los entornos o contextos en que se desarrolla dicha labor. Por tal razón se entiende que todos los elementos que definen la situación del contexto escolar van a condicionar la propia actividad educativa de la escuela y no puede dejarse de considerar como uno de sus componentes esenciales la actividad y comunicación entre profesor(es) y estudiante(s), habitualmente no es directa ni constante, realmente aquí prevalece la comunicación entre profesores, cuadros y personal de apoyo a la docencia y a la actividad metodológica, en el caso de nuestro país a partir del siglo XVIII se comenzaron a forjar los conocimientos pedagógicos con el concurso de destacados pensadores, tales son los casos de: José Agustín Caballero y Rodríguez(1762-1835); Félix Varela y Morales (1788-1853); José de la Luz y Caballero (1800-1862); José Martí Pérez (1853-1895) y Enrique José Varona (1849-1933).

En la obra de José Martí se resume lo mejor del pensamiento pedagógico de su tiempo. La pedagogía martiana es muy original y aunque posee una proyección universal, se ajusta a las necesidades de los pueblos. Se basó en un fundamento teórico con un sentido muy realista. La pedagogía de Martí está íntimamente relacionada con su proyecto político-social y cultural.

En la actualidad nuestra educación está regida por su pensamiento pedagógico, por la aspiración que siempre tuvo para que el estudiante aprendiera a investigar, a pensar. Precisamente "la transformación que se aspira precisa que el profesor cambie su posición respecto a la concepción, las exigencias y la organización de la actividad y las tareas de aprendizaje que él concibe, en las que la independencia y participación del estudiante serían esenciales desde su concepción y planificación, hasta su ejecución y control; de forma tal que dirija el proceso con la implicación y flexibilidad necesaria respecto a la participación del estudiante en este.

Si la posición centrada en el maestro implica reproducción en el estudiante, ya que se le da la información de forma acabada, con limitadas formas de actividad, la

posición de dirección que cambie esta concepción deberá propiciar en cada momento que el estudiante participe en la búsqueda y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, ello le permitirá ir transitando por niveles diferentes de exigencia, que pueden ir desde una simple reproducción del conocimiento hasta su aplicación a situaciones nuevas, que le exijan una actividad mental superior, donde el estudiante ponga en evidencia la transferencia de los conocimientos y procedimientos adquiridos en la solución de nuevas problemáticas.

Lo anterior requiere la aplicación de estrategias metodológicas por el profesor, (utilización de preguntas para revelar el conocimiento, tareas sin solución, con diferentes vías de solución, asumir y defender posiciones, entre otras), que exijan al estudiante la reflexión, la búsqueda independiente del conocimiento, el llegar a conclusiones, en la misma medida que adquiere procedimientos generalizados de trabajo mental, por la propia concepción de la tarea (observa, compara, generaliza, elabora conceptos, plantea suposiciones, concibe problemas, entre otros).

En los actuales planes de enseñanza se plantean nuevos requisitos o exigencias a la actividad dirigente del maestro, y al mismo tiempo se ofrecen nuevas posibilidades para guiar el aprendizaje del estudiante y el proceso del desarrollo de la personalidad comunista en la forma más precisa y objetiva.

El maestro es el máximo responsable de todo lo que sucede en el aula. De él depende en grado superlativo los resultados socialmente necesarios del proceso docente educativo por lo que debe aspirar a la realización óptima de estos resultados controlándolos y observándolos; garantizar el desarrollo sistemático de todo el proceso, aumentando gradualmente el nivel de las exigencias. Ha de tener siempre una visión realista de ese desarrollo, esto es, saber evaluar de manera objetiva el nivel individual o colectivo alcanzado por sus estudiantes en esta etapa. La dirección del proceso docente educativo estará siempre orientada hacia el desenvolvimiento de la personalidad como un todo.

1.1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la ETP.

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

El estudio de la enseñanza de la Matemática ha atravesado etapas muy variadas, en el antiguo Egipto, fue sumamente práctica en su contenido y uso. La Matemática fue requerida para las mediciones de los campos, la construcción de edificaciones, la creación de calendarios y el comercio; contribuyó notablemente al avance de la civilización egipcia.

La escuela griega, a diferencia de la egipcia, organizaba y elaboraba los conocimientos que se tenían, obteniéndose un sistema deductivo, algunos exponentes fueron: Thales de Mileto, Pitágoras, Platón y Aristóteles, quienes perfeccionaron el método deductivo. Ya en el siglo XVIII la Matemática adquiere un asombroso desarrollo y se ocupa de sus aplicaciones prácticas en la Mecánica, la Astronomía, la Física y la Geodesia.

Como se muestra, durante el siglo XVIII, la Matemática es nuevamente práctica, debiéndose esencialmente a que los matemáticos de ese tiempo eran astrónomos, físicos, geoditas y muy pocos matemáticos puros, por lo que preocupó el desarrollo de las ramas matemáticas que podían ser aplicadas y no tanto la estructuración de sus teorías. Todo lo contrario ocurre en el siglo XIX y primera mitad del siglo XX, donde prevalecen los estudios puros de matemática.

En la segunda mitad del siglo XX, se logra un equilibrio entre lo teórico y lo práctico en la Matemática. Se desarrollan modelos matemáticos que responden a las necesidades de diversos campos de la vida práctica y que, poco a poco, se consolidan como teorías matemáticas. Tal es el caso de la Programación Lineal y el Análisis Estadístico, entre otras, que han aparecido como ramas de la Matemática en los últimos cuarenta años.

En el siglo en que vivimos 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, el estudio del rendimiento de los atletas, invadiendo así todos los campos del saber de la humanidad.

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 esta ciencia en bien de la sociedad y en la defensa de la patria. La naturaleza misma de sus aplicaciones (vinculadas a procesos productivos y otras ciencias) pueden favorecer la formación politécnica: el enfoque y planteamiento de los problemas de aplicación puede contribuir a fomentar la conciencia de producir y trabajar eficientemente para construir un mundo mejor para todos.

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 estudiantes 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, fundamentalmente en el campo de la economía, disciplina la cual estudian.

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., 2001:13)

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 (Pérez Rosell, R. 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 en la ETP 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.

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, la ETP no es una excepción. Este reconocimiento redimensiona el papel del profesor 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 esta educación 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, 2006 d :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 mismos 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 año de la ETP, 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 resolución de problemas por vía aritmética dentro del currículo de la Matemática. El trabajo es de especial significación para el desarrollo de capacidades intelectuales y prácticas en los estudiantes.

El perfeccionamiento realizado en la década de los años 80 para los programas de Matemática imprimió un sello más autóctono a las transformaciones, sobre el análisis pormenorizado de la práctica anterior y una mayor adecuación al contexto cubano. Con respecto a las líneas directrices fue uno de los elementos tomados en consideración por los colectivos de profesores de la Metodología de la Enseñanza de

la Matemática de los Institutos Superiores Pedagógicos en las nuevas condiciones de la escuela cubana y sobre la base del actual programa de Matemática, entre ellas se destaca la del planteo, formulación y resolución de problemas la cual se aplica en todas las enseñanzas de la siguiente forma:

En el séptimo grado constituye una etapa de tránsito desde la Educación Primaria y de adaptación al nivel de Secundaria Básica. Su programa se concentra en el proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas previas. El nivel de complejidad superior se lo imprimen los enfoques y métodos de la asignatura en su conjunto. En el octavo grado es donde los estudiantes comienzan el estudio de nuevos contenidos matemáticos y en el noveno grado, donde se consolidan y sistematizan los nuevos contenidos matemáticos adquiridos en el nivel, en el nivel medio superior los estudiantes deben desarrollar habilidades en este contenido.

En este sentido se comprende, cada vez con más claridad, que no se trata de que en la escuela se depositen contenidos en los estudiantes como si se tratara de recipientes, sino de desarrollar sus capacidades para enfrentarlos al mundo y, en particular, enseñarlos a aprender. En el caso de la Matemática, el desarrollo de las técnicas de cómputo coloca en primer plano la capacidad de usarla y no la asimilación de conocimientos, y esa utilización consiste, esencialmente, en la resolución de problemas.

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

1.2. La formación y desarrollo de habilidades en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La actividad de la personalidad es un proceso complejo, la cual posee una estructura general. Según A. N. Leontiev (1979:21), "La actividad humana no existe de otro modo que en forma de acción o cadena de acciones" Las actividades que desarrolla el individuo están encaminadas a satisfacer determinadas necesidades que se concretan en objetivos, las cuales están ligadas a motivos, o sea, el objeto de la actividad.

El término actividad ha sido definido por diferentes autores: en lo filosófico (R. Pupo, 1992), en lo pedagógico (C. Álvarez, 1999), en lo psicológico (A. V. Petrovski, 1978; A. N. Leontiev, 1979 y S. L. Rubinstein). Desde un contexto psicológico más actualizado V. González (2001: 91) la define como: ... aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma.

La definición anterior expresa en lo fundamental la relación sujeto-objeto, teniendo en cuenta sus necesidades y motivos, y donde a través de la actividad el hombre transforma y conoce al mundo. Es necesario, por lo tanto, que estos elementos constituyan referentes básicos al diseñar y dirigir un proceso de enseñanza aprendizaje que le permita al estudiante adquirir una imagen y una concepción científica así como sustentar con fundamentos sólidos la naturaleza de la actividad humana.

Las habilidades ocupan un lugar importante en la realización exitosa de las diferentes tareas del estudiante. El profesor debe tener siempre presente que determinar un objetivo en término de desarrollo de habilidades, implica la necesidad de especificar el tipo de actividad para la cual ellas son requeridas.

El término **habilidad**, en sentido general, independientemente de las distintas acepciones que cobra en la literatura psico-pedagógica moderna, es generalmente utilizado como sinónimo de “**saber hacer**”. (Smirnov, A., Leontiev, A.N. 1961: 412)

En este sentido, se opina que un estudiante posee determinada habilidad cuando pueda ...” aprovechar los datos, conocimientos a conceptos que se tienen, cooperar con ellos para la elucidación de las propiedades sustanciales de las cosas y la resolución exitosa de las determinadas tareas teóricas o prácticas ...”

Al hablar de un estudiante con habilidades para resolver determinado problema matemático, se hace referencia a que él pueda, ante todo, establecer el tipo de problema que debe solucionar, determinar las relaciones cuantitativas implicadas, las condiciones del problema, los datos presentados y lo que es necesario hallar, determinar la vía de solución y proceder a la solución del problema.

La existencia de la habilidad en el estudiante solo puede determinarse en el propio proceso de realización de la actividad. Por ejemplo es imposible conocer si un estudiante posee habilidades para solucionar problemas aritméticos si no se le plantean los problemas que él ha de resolver.

La actividad no es solamente la vía con la que se puede determinar la existencia de una habilidad, si no también la condición de su perfeccionamiento; de ahí que el profesor, al dirigir el proceso de formación y desarrollo de habilidades, debe estructurar de manera adecuada la actividad de sus estudiantes teniendo en cuenta tanto las condiciones psicopedagógicas generales como las específicas de su asignaturas.

Las habilidades se relacionan y se identifican de diferentes maneras según los criterios seguidos por varios autores que han incursionado la temática, y que han sido tomados como referentes en investigaciones desarrolladas en Cuba y en el mundo. Luego un rastreo por la literatura e investigaciones realizadas en este contexto posibilita identificar regularidades al respecto, así:

- Danilov y Skatkin (1981) relacionan la habilidad en términos de capacidad.
- A. Petrovski (1978:188) reconoce la habilidad como actividad.
- Para M. López (1990) y V. González (2001) constituyen operaciones.
- En el plano didáctico C. Álvarez (1996) y H. Fuentes (1998), caracterizan la habilidad como las acciones que el sujeto (estudiante) realiza.

A pesar de estos criterios, es posible generalizar que la habilidad está relacionada con la actividad que desarrolla el sujeto, la cual transcurre a través de diferentes procesos. A manera de resumen de este aspecto, J. Zilberstein (1999:7), plantea que,... la habilidad se desarrolla en la actividad e implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir el conocimiento en acción....

Siendo esta la tendencia de la mayoría de los autores que se adscriben al denominado “Enfoque Histórico-Cultural” de Vigotsky.

Luego en todo este proceso de socialización del ser humano y su integración al medio social en que se desarrolla, las habilidades constituyen formas en que el sujeto puede ejecutar o asimilar una actividad creadora que en el caso particular del contexto investigado se basa en una concepción personológica de la enseñanza, donde el énfasis fundamental debe realizarse en que el estudiante asimile los modos de actuación necesarios para adquirir de manera independiente el conocimiento que después requerirá en su especialización profesional y en su tránsito por la vida.

En tal sentido los doctores E. Machado y Nancy Montes de Oca (2004:8) plantean que:

...las habilidades se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad y la comunicación como resultado de la interacción continua entre las condiciones internas del individuo y las condiciones de vida externas, siendo la interacción social con los otros (maestros, estudiantes, padres, etc.) de vital importancia para su desarrollo...

Tal premisa constituye una condición indispensable en un plano psicopedagógico para la formación y desarrollo de las habilidades.

Luego, la autora a partir de los estudios realizados por los doctores E. Machado y N. Montes de Oca, y teniendo en consideración la necesidad de asumir un concepto que sin obviar las premisas psicológicas inherentes al proceso de formación y desarrollo de las habilidades, caracterizará en un plano didáctico y metodológico un modo de actuación en todo este proceso, en la presente tesis se entienda por habilidad: “nivel de dominio de la acción en función del grado de sistematización alcanzado por el sistema de operaciones necesarias, imprescindibles, esenciales para su ejecución”. (Ibídem: 12).

Bajo el concepto anterior se infiere que: la habilidad debe estar condicionada por un objetivo, por lo que es consciente; deben tenerse en cuenta los hábitos y procedimientos que utiliza el sujeto en la actividad, y por tanto, se considera la habilidad como un componente de la actividad que se desarrolle, esta definición precisa además que la habilidad es un dominio de operaciones, es decir, la habilidad es “saber hacer”, es operar con el conocimiento, luego: “... las habilidades resultan de la sistematización de las acciones subordinadas a su fin consciente” (Ibídem: 14).

Esta sistematización debe constituir no solo una repetición de las acciones y su reforzamiento, sino también el perfeccionamiento de las mismas. Por otra parte cuando en el concepto anterior de habilidad se establece el término “sistema de operaciones necesarias imprescindibles esenciales para la ejecución de la acción” los autores de referencia incluyen las llamadas invariantes funcionales de la ejecución entendidas como: “... el sistema de instrumentación ejecutora por medio de las cuales tiene que transcurrir la ejecución de la actuación” (Bermúdez Serguera, R., Rodríguez Rebutillo M.,. 1996:7).

En tal sentido la invariante funcional constituye un término teórico metodológico que permite el estudio, con mayor objetividad de una acción, y por extensión de una habilidad. Las invariantes funcionales de una acción no dejan de ser operaciones y

por lo tanto, dependen, en el plano inductor de las tareas a las que responden. (Castillo C, Celia y Dominich D, 1997:2)

Para el desarrollo de las habilidades en los estudiantes de la ETP se debe tener en cuenta la caracterización de estos.

1.2.1 Caracterización del estudiante de la ETP.

El ingreso al nivel medio superior ocurre en un momento crucial de la vida del estudiante, es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud, en pleno desarrollo de la personalidad tomando como referencia que la misma es considerada como: ...*“el ser humano con sus cualidades socialmente condicionadas e individualmente expresadas, intelectuales, emocionales y volitivas”*. (Rosental, M, 1984: 228).

Durante varios años diferentes enfoques [psicológicos](#) han considerado que las habilidades constituyen elementos estructurales de [la personalidad](#), vinculados a su [función](#) reguladora-ejecutora, que se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad, asumiendo así, que la [teoría](#) de la actividad es el fundamento ineludible para un adecuado enfoque del desarrollo de la misma.

Se debe tener presente que los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente. Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de primer año de la: ETP, pues en los estudiantes de segundo año comienzan a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil. Es por esta razón, que se centra la atención en algunas características de la etapa juvenil, cuyo conocimiento resulta de gran importancia para los profesores de este nivel. Muchos consideran el inicio de la juventud como el segundo nacimiento del hombre; entre otras cosas, ello se debe a que en esta época se alcanza la madurez relativa de ciertas formaciones y algunas características psicológicas de la personalidad.

Con la llegada de la juventud se continúa y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual ha tenido lugar en etapas anteriores. Así, desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes de la ETP están potencialmente capacitados para realizar tareas que requieren una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven.

Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

Los estudiantes en esta etapa de la vida necesitan de una dirección estable en lo cognitivo y en la afectivo- volitivo al decir de Vigotsky (1998: 104)...“hay que recordar que esta interrelación ocurre de modo particular en cada individuo, en cada etapa del desarrollo, constituyendo la Situación Social del Desarrollo, que es la concretización del principio del determinismo en cada edad”.

La concepción materialista dialéctica sobre la formación y el desarrollo de la personalidad brinda al educador un enfoque científico para la planificación de su labor pedagógica, especialmente en su labor educativa, en la cual el profesor debe tener en cuenta tanto las condiciones internas (biológicas y psíquicas) como externas que influyen en el desarrollo de la personalidad de cada estudiante.

1.2.2 Requisitos para la formación y desarrollo de habilidades.

Para que los estudiantes alcancen un nivel consciente de dominio de una acción determinada, es preciso que: “...el docente planifique y organice el proceso teniendo en cuenta que su ejecución debe tener como uno de los resultados el desarrollo de la habilidad en los educandos. (Bermúdez Serguera R., Rebutillo M. ob.cit., 186.)

Varios autores en sus investigaciones se refieren a las fases en que transcurre la formación de una habilidad, para garantizar la eficiencia de este proceso la mayoría de ellos sugieren las siguientes:

- Planificación: determinación de las habilidades terminales y sus invariantes funcionales.
- Organización: establecimiento de cuándo y con qué conocimientos se ejecutarán las acciones y sus invariantes funcionales.
- Ejecución: garantizar determinadas condiciones durante el proceso de ejecución del estudiante.
- Control: establecer una escala analítico-sintética para la evaluación de las habilidades.

Cada uno de estas fases constituye un detallado proceso en el que el profesor deberá tener en cuenta como aspectos esenciales:

1. Características de los estudiantes.
2. Condiciones para la formación de habilidades.
3. Características propias del contenido de la enseñanza y la relación existente entre el resto de los componentes del proceso, como los objetivos, que de hecho encierran las acciones que devienen posteriormente en habilidades, así como los métodos de enseñanza-aprendizaje, que garantizan las vías para las acciones y su sistematización.

A manera de simplificación didáctica se asume el criterio seguido por la Dra N. Montes de Oca, la cual agrupa las fases (entendidas como proceso flexible, variable, no unidireccional, rectilíneo, ni secuencial) para la formación y desarrollo de las habilidades desde el punto de vista metodológico en dos momentos; el primero, lo denomina preparación de la ejecución, que incluye la planificación y organización; y el segundo, la ejecución; mientras que el control y la evaluación, están presente en ambos momentos como proceso y producto. A continuación se caracterizan cada una de ellas.

Primer momento: preparación de la ejecución

La importancia de esta fase radica en la precisión gradual de los objetivos a lograr desde la asignatura, la unidad y los propios de las clases, teniendo como premisa que la clase en la enseñanza media superior cubana actual tiene un carácter formativo integral, donde se hace necesario establecer formas de trabajo, que garanticen el desarrollo de capacidades intelectuales y manuales, que contribuya a la formación de orientaciones valorativas éticas y morales, sobre la base de las necesidades individuales y sociales y del desarrollo alcanzado por los estudiantes.

En esta fase se garantiza la correcta realización de la fase ejecutora, en ella se precisa el sistema operacional de las acciones, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- Qué tarea tiene que realizar.
- Los conocimientos previos que sobre la temática posee.
- El algoritmo o sucesión de indicaciones que debe realizar y el orden en que las ejecutará.
- Los medios o recursos de que se dispone.
- Los resultados que deberá alcanzar.

Resulta importante el aseguramiento del nivel de partida; además el carácter diferenciado en la atención a cada estudiante -se parte de un diagnóstico inicial-, de acuerdo a las posibilidades reales, pues el ritmo de ejecución de una tarea y las posibilidades no es igual en todos los casos. Es preciso que se establezca la contradicción en el estudiante entre lo que tiene que hacer, a partir de lo que ya conoce y lo que puede hacer, aspectos considerados en la teoría de L. S Vigotsky (1960) y asumidos por la autora de este trabajo.

En correspondencia con lo anterior la formación de una determinada habilidad no se logra en pocas actividades, siendo por el contrario, un proceso largo y complejo, que se realiza progresivamente. Para ello se requiere determinar los objetivos a largo,

mediano y corto plazo, así como delimitar los indicadores que permitan evaluar su desarrollo en cada momento.

A manera de resumen de esta etapa, la que sirve de marco teórico previo a la proyección de la propuesta didáctica para la formación y desarrollo de la habilidad objeto de estudio en la Matemática de la enseñanza media superior, cabe significar el papel de la tarea docente como, la vía que se propone para en el plano inductor ejecutar y sistematizar las acciones y operaciones de dicha habilidad.

Segundo momento: la ejecución del proceso

En la ejecución, se realiza la acción a través de su sistema operacional proyectado en la etapa anterior. En la misma se establecen las interrelaciones entre el maestro y el estudiante, es donde se alcanza el nivel de sistematización de las acciones y automatización de las operaciones. Pero para garantizar lo anterior es necesario tener en cuenta la dirección que el maestro realice del proceso pedagógico en función de que los estudiantes alcancen determinados niveles de ejecución planificados para el dominio de la acción. Es preciso diferenciar qué le corresponde hacer al profesor en su papel director en la ejecución del proceso y qué al estudiante como principal protagonista del mismo.

De acuerdo con lo anterior mediante el control y la evaluación se comprueban el logro de los objetivos por parte de los estudiantes en las distintas situaciones. Significa diagnosticar sistemáticamente por el maestro, las peculiaridades del funcionamiento operacional en niveles de dominio elemental.

Lo anterior se pone de manifiesto en todo el proceso, permitiendo la corrección de las operaciones. Por tanto al final se evaluarán, no solamente los resultados alcanzados, sino la relación entre todos los componentes del proceso, de forma tal que en el orden cualitativo se pueda medir un progreso entre inicio-desarrollo-fin.

Un elemento significativo es la participación activa del estudiante en las valoraciones sobre los resultados de la tarea realizada, y del dominio de las acciones que

conforman la habilidad, lo que solo se alcanzará si existe por parte del mismo un adecuado autocontrol o auto revisión de los resultados de las operaciones indicadas para la ejecución consciente de la acción.

Por otra parte la concepción curricular de la ETP cubana actual, presupone: variadas formas de organización del proceso educativo, el empleo de nuevas tecnologías y la labor educativa más diferenciada, que entre otros aspectos, justifican la necesidad de nuevas formas para el control y evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje y educación de los estudiantes.

Teniendo en cuenta además, que el control y la evaluación del aprendizaje, como proceso, en este contexto se caracteriza por tres rasgos fundamentales: integrador, interdisciplinario, y desarrollador.

Es necesario destacar que entre las fases antes mencionadas existe una interrelación dialéctica; en otras palabras no constituyen fases aisladas, forman parte de un todo sistémico en la ejecución del proceso de formación y desarrollo de las habilidades.

Para poder garantizar la formación y desarrollo de las habilidades, como es reconocido en la bibliografía actualizada sobre la temática, es necesario someter la ejecución de la acción a determinados requisitos que aseguren la adecuada sistematización de las acciones y automatización de las operaciones. Varios autores, entre los ya citados (H. Brito, C. Castillo, R. Bermúdez y M. Rodríguez), proponen requisitos tales como:

- Frecuencia de la ejecución de la actividad, dada por el número de veces que se realizan la acción y la operación.
- Periodicidad, de la ejecución de la actividad, dada por la distribución temporal de las realizaciones de la acción y la operación.

- Complejidad de la ejecución expresada por el grado de dificultad de los conocimientos y del contexto de actuación con los cuales funciona la acción y la operación.
- Flexibilidad de la ejecución dada por el grado de variabilidad de los conocimientos y del contexto de actuación con los cuales funciona la acción y la operación. (Ibídem: 186).

La integración armoniosa de los requisitos anteriores sienta las bases metodológicas para la consecución del tratamiento sistemático de las habilidades, lo que requiere de un equilibrio consecuente entre ellas.

La formación de habilidades es una condición necesaria para elevar la calidad de los conocimientos de los estudiantes. Esta es la única vía mediante la cual los estudiantes pasarán de ser objetos de la enseñanza, a ser sujetos de la misma. (González V. M, et al., 2001: 120)

Es por ello, que la habilidad se desarrolla a partir de la sistematización de las operaciones, su dominio permite una regulación consciente de la actividad. Los trabajos realizados por O. Ginoris (2001:7), refuerzan el soporte didáctico hasta aquí expuesto; el cual se refiere a cómo estructurar el sistema de conocimientos en los estudiantes a través de las disciplinas y asignaturas. El autor citado refiere:... las habilidades se forman en estrecha relación con los conocimientos y tributan a ellos. En la práctica didáctica cubana se reconoce una indisoluble unidad entre la construcción de los diferentes tipos de conocimientos y las habilidades.... (Este autor le concede gran peso a los conocimientos procesales, sobre todo porque la adquisición de estos conocimientos permite en el sujeto crear un modo de actuación; ellos contienen los sistemas de acciones que conforman las habilidades.

1.3 El desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en la ETP.

Sobre el concepto problema:

En la literatura existen diversas acepciones del concepto problema, atendiendo cada una a diferentes puntos de vista. En esta tesis se asume como concepto de problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. (Campistrós Pérez, L. y Rizo Cabrera, C., 2002: 18).



La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida, cuando es conocida deja de ser un problema, las vías más utilizadas en la escuela media son la aritmética y la algebraica.

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

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que la persona quiera realmente hacer las transformaciones que le permiten resolver el problema, lo que significa que si no está motivada, la situación planteada deja de ser un problema para ésta al no sentir el deseo de resolverlo. Es conveniente entonces precisar que cuando se habla de resolver un problema esto consiste en la actividad de llegar al resultado, es decir, es la búsqueda de las vías para provocar la transformación deseada y no solo la solución del problema en sí mismo. Esa actividad de búsqueda es la que realmente provoca y estimula el desarrollo de los estudiantes. En resumen, en la solución de problemas hay al menos dos condiciones que son necesarias:

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

¿Qué es la resolución de problemas?

Según Skatkin (1985:102) la resolución de problema es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimientos almacenados en la memoria a corto y a largo plazo. Este consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo: si en un problema dado debemos transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se nos pregunta cuán seguros estamos que nuestra solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva; mientras que resolver problemas con papel y lápiz siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución podrá servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. A pesar de que estos tres factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación realizada en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognoscitivos involucrados en la resolución.

Según Davinson (1964:218) el proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de los elementos considerados a continuación:

1. Una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea.
2. Un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema.
3. El solucionador de problemas (sujeto) que analiza el problema, sus metas y datos; y se forma una representación del problema en su sistema de memoria.
4. El solucionador de problemas que opera sobre una representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituido por la secuencia de operaciones que puede transformar los datos en metas.
5. Al operar sobre los datos y los metas, el solucionador de problemas, utiliza o puede utilizar los siguientes tipos de información:

- Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones.
 - Procedimientos heurísticos.
 - Algoritmos
 - Relaciones con otras representaciones
6. El proceso de operar sobre una representación inicial con el fin de encontrar una solución al problema, se denomina búsqueda. Como parte del proceso de búsqueda de la solución, la representación puede transformarse en otras representaciones.
 7. La búsqueda continúa hasta que se encuentra una solución o el solucionador del problema se da por vencido.

La autora de este trabajo comparte completamente la definición dada por Mazario Triana que se refleja en la introducción.

1.3.1 Papel de la motivación en la solución de problemas matemáticos.

Entre las condiciones necesarias para la solución de problemas es imprescindible que el estudiante quiera resolver el problema. Esto significa que al igual que se debe lograr crear en el estudiante determinados motivos o razones para la acción general de estudiar, hay que crearlos para la acción específica de resolver problemas, induciéndolos a la realización consciente y deseada de esa actividad. Los profesores tienen entonces que prever cómo realizar la motivación mediante una serie de acciones para lograr formar motivos positivos en los estudiantes.

Existen varias razones que pueden ser utilizadas por el profesor en su estrategia para la motivación de sus estudiantes en la solución de problemas prácticos. Entre estas podemos destacar las siguientes:

- El papel de la solución de problemas matemáticos en situaciones de la vida que presentan muchas veces aspectos cuantitativos que intervienen en el proceso de solución: los conocimientos sobre la solución de problemas matemáticos son útiles para la vida.

- La función desarrolladora de los problemas y su contribución al desarrollo intelectual del estudiante y específicamente sobre la formación de su pensamiento: la solución de problemas es una de las actividades más inteligentes del hombre.

En el proceso de formación de motivos para la solución de problemas no basta con lograr que el estudiante comprenda y valore la utilidad social de esta actividad sino que es necesario que interiorice la significación que puede tener en el desarrollo de su propia personalidad y realice las valoraciones personales sobre esa significación.

La formación entonces de esos motivos no se logra espontáneamente cuando el estudiante reiteradamente resuelve problemas, sino cuando se estructura adecuadamente su enseñanza mediante actividades realmente motivantes para el estudiante, por lo que depende mucho de la forma en que se estructure el sistema de problemas utilizados en clases y de la manera que el profesor desarrolle las actividades y estimule a los estudiantes durante su trabajo.

Las motivaciones en este campo son llamadas motivaciones extramatemáticas. Para que resulten verdaderamente interesantes los problemas que se propongan con ese fin deben cumplir con algunos requisitos:

- Estar actualizados.
- Ajustarse estrictamente a la realidad.
- Ser asequibles para los estudiantes, sin perder de vista que las dificultades que incluyen deben aumentar cada vez.

1.3.2 Procedimiento generalizado para la solución de problemas.

En la literatura psicopedagógica se recogen tres momentos o fases fundamentales en el desarrollo de cualquier actividad. Estas son: orientación, ejecución y control.

La resolución de problemas, considerada como una actividad, está sujeta a esos tres momentos. En este sentido, la literatura relativa a la enseñanza de la resolución de

problemas hace un despliegue de esos tres momentos de la actividad y vemos así como G. Polya (1982:19) considera cuatro etapas

- Comprender el problema.
- Concebir un plan.
- Ejecución del plan.
- Visión retrospectiva.

Análogamente Werner Jungk considera cuatro etapas: (Jungk, W., 1979:65)

- Orientación hacia el problema.
- Trabajo con el problema.
- Solución del problema.
- Consideraciones retrospectivas y perspectivas.

Labarrere (1998:38), por su parte, hace también consideraciones similares añadiendo en la última fase no solo el control del resultado, sino de todo el proceso de solución.

En las orientaciones metodológicas de octavo y décimo grado se dan las siguientes etapas: análisis del texto del problema, búsqueda y elaboración del plan de solución, realización del plan de solución y análisis de la solución hallada.

Es preciso aclarar que estas etapas no se dan en la práctica de manera independiente sino que en realidad se superponen y se relacionan mutuamente, no obstante esta separación que es puramente didáctica puede constituir una base orientadora para acometer las acciones generalizadas en la solución de problemas.

En la **primera etapa** los estudiantes deben centrar su atención en la interpretación correcta del problema a partir de su lectura, en este caso es importante extraer los datos y las incógnitas así como establecer los nexos entre lo desconocido y lo que se pide. En la interpretación del problema a través de la lectura tiene lugar casi siempre un proceso analítico-sintético a partir del cual es posible analizar el texto de una

manera integradora que permite hacer reformulaciones sobre la situación inicial del problema, también es posible descomponer el problema global en subproblemas más simples que conduzcan a la respuesta final. Según Rubinstein este proceso de análisis y síntesis es el procedimiento mediante el cual el pensamiento del hombre se enfrenta a la solución de problemas.

En la **segunda etapa** se trata de encontrar una vía adecuada para resolver el problema, en ocasiones se impone una traducción del lenguaje común al algebraico para obtener una ecuación que modele el problema. En la búsqueda de la vía de solución los estudiantes pueden auxiliarse mediante el esbozo de esquemas, tablas, gráficas, figuras.

En la **tercera etapa** se le da solución al problema, ya sea mediante la solución de una ecuación o mediante la realización de determinados cálculos aritméticos, en cualquier caso esta solución debe estar sujeta a una comprobación, la cual debe hacerse con relación a los datos del problema, con esto se debe insistir en que no se trata de verificar si la ecuación ha sido resuelta o no correctamente, lo mismo que los cálculos, ya que aunque esto también debe hacerse, la comprobación debe realizarse con respecto al propio texto del problema. En la comprobación también se debe analizar la factibilidad de la respuestas, analizar si no existen contradicciones, si hay que responder en términos de unidades de magnitudes, analizar si estas son las correctas.

En la cuarta etapa se debe hacer un análisis retrospectivo con respecto a la vía de solución y analizar si existe otra variante más eficiente. Este análisis retrospectivo debe aprovecharse para abordar si es posible generalizaciones en los métodos de trabajo, o sea, relacionar el problema resuelto con otro ya resuelto por una vía análoga, o aprovechar la vía utilizada posteriormente por analogía para resolver otros problemas.

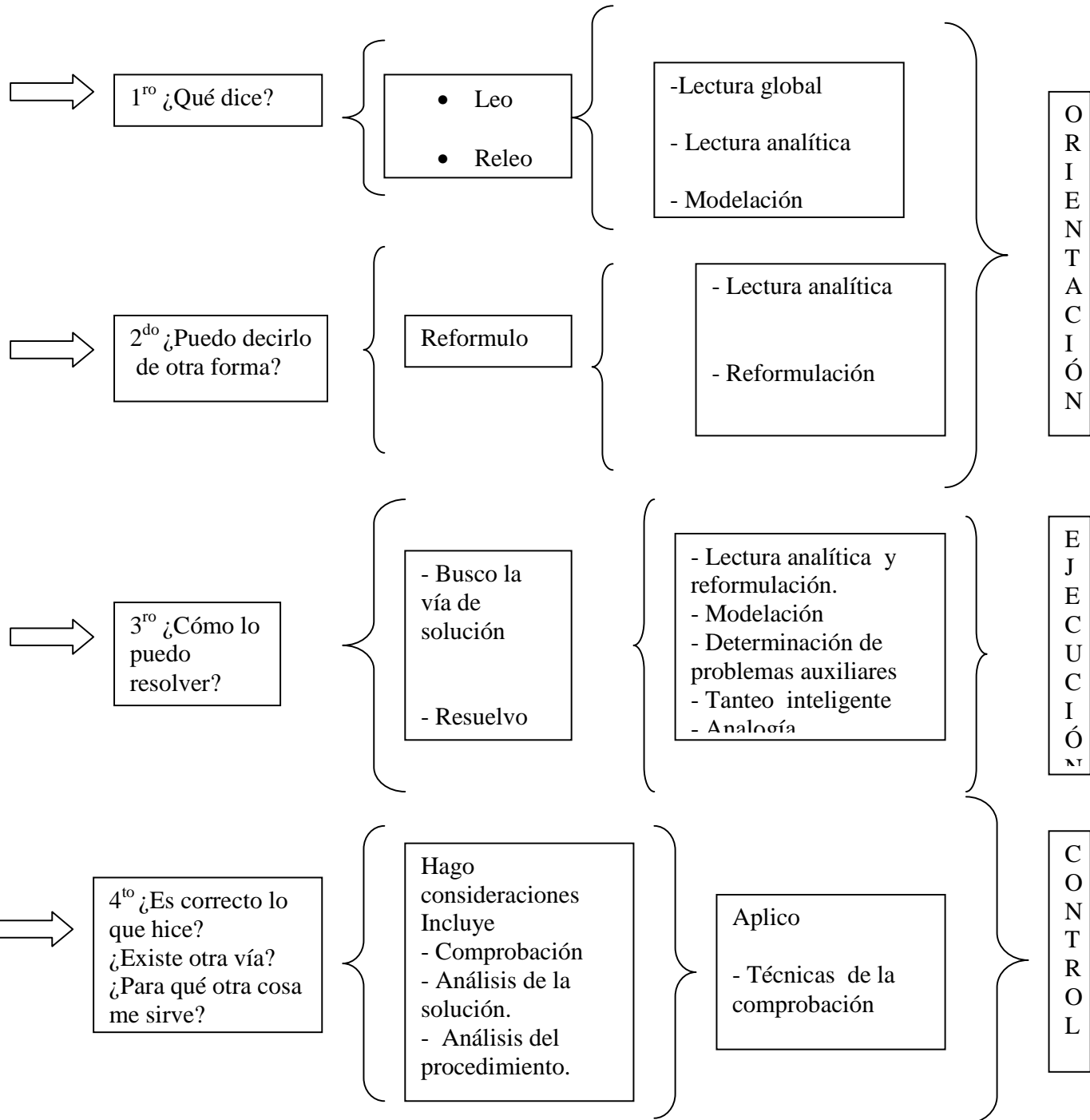
Procedimiento generalizado para la solución de problemas por vía aritmética.

Este procedimiento se fundamenta en las etapas de la actividad sistematizadas desde Leontiev (Orientación, Ejecución y Control), teniendo en cuenta las implicaciones que ella tiene en la resolución de problemas. Para ello se parte de las fases conocidas para la solución de problemas (comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva) y de los procedimientos heurísticos que desde Polya ocupan un lugar apreciable en esta teoría, pero se busca el desarrollo de dos líneas fundamentales:

- Completar la teoría de las fases o etapas pues las formas antes referidas resultan demasiado general para la mayoría de los estudiantes.
- Se busca que el estudiante deje de ser “objeto de enseñanza” y pase a ser “sujeto” de su aprendizaje, es decir, describir el procedimiento en acciones para el estudiante, incluidas las técnicas que puede utilizar en cada fase y que en el material han sido descritas también en términos de acciones para el estudiante. De este modo el problema se reduce a buscar vías didácticas para que el estudiante interiorice el procedimiento y no de dar indicaciones al profesor de cómo “dirigir” la solución de problemas.

El procedimiento en cuestión comprende las siguientes fases que responden a preguntas establecidas y sistematiza las técnicas a emplear en cada caso. En el gráfico que se muestra a continuación se muestran cada una de estas fases.

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



Este procedimiento se puede aplicar empleando técnicas de estimulación tales como:

1.- Técnica de la lectura analítica.

Esta técnica ayuda al estudiante a comprender el problema en la etapa de la orientación y se corresponde con la acción "Releer". También puede ser utilizada en la etapa de "Búsqueda de la idea de la solución". Puede, o debe iniciarse su trabajo desde primer grado, con acciones limitadas dada la naturaleza de los problemas en esas primeras etapas, y contribuye a que los niños pequeños formen los conceptos de "datos", situación inicial, "preguntas o exigencias, entre otras".

Las acciones que componen esta técnica se resumen a continuación:

Para "leer bien":

- Leo con detenimiento e identifico lo conocido y lo desconocido. (¿Qué es lo que conozco y que lo que no conozco?)
- Identifico las condiciones dadas en el problema. (¿Qué me dicen sobre lo que conozco y sobre lo que no conozco?).
- Identifico las relaciones que se establecen entre las partes del problema. (¿Qué tipo de relaciones se establecen entre las partes del problema?).

Estas relaciones pueden ser de parte y todo, proporcionalidad, transitividad, combinatoria, orden, tanto más o menos que entre otras.

- Si me es útil hago un modelo. (¿Puedo modelar la situación dada?).

2.- Técnica de la reformulación.

Dentro de las etapas de la orientación y ejecución, en las acciones de "reformulo" y "busco la vía de solución", muchas veces es necesario hacer una reformulación de las condiciones o las exigencias del problema de modo que se acerque más al lenguaje propio del estudiante y, en muchas ocasiones, simplificar la formulación inicial haciéndola más comprensible y facilitando encontrar analogía con otros problemas ya resueltos. El trabajo con esta técnica aunque es propia de los grados del segundo ciclo, debe irse preparando desde los primeros grados, al menos a nivel de "reformulación externa", enseñando al estudiante a decir con sus propias palabras

las condiciones, relaciones, y exigencias contenidas en los problemas con los que trabaja.

Las acciones que comprende esta técnica se resumen a continuación:

Para “Reformular”.

- Intento ver los datos y las condiciones de una forma diferente, es decir, recombinarlos. (¿Puedo asociar de otra forma los datos y las condiciones?)
- Identifico la pregunta en el modelo y me apoyo en el para expresarla de otra forma más clara para mí. (¿Puedo reformular la pregunta?).
- Descompongo la pregunta en otras más elementales.
- Formulo otro problema análogo más comprensible para mí. (¿Puedo reformular de otra manera el problema?)

3.- Técnica de la formulación.

Esta técnica no se utiliza propiamente dentro de las acciones para la solución de problemas sino que es propia de los primeros grados con la intención de contribuir a lograr la comprensión del concepto. “Problema” y de las partes que lo componen así como crea condiciones previas importantes para la reformulación en los grados superiores. Las acciones que las componen se resumen a continuación:

Para “Formular un nuevo problema”:

- Busco el tema (¿Sobre qué voy a hacer el problema?).
- Planteo la situación inicial (¿Qué voy a considerar conocido?).
- Formulo una o varias preguntas. (¿Qué quiero saber de lo conocido?).
- Resuelvo el problema. (¿Cómo llego de lo conocido a lo desconocido?).

4.- Técnica de la modelación.

Esta técnica incluye la enseñanza de cuatro tipos de modelos: lineales, tabulares, conjuntitas, y ramificados, y se acompaña de un sistema de problemas que posibilita su uso. Es una de las técnicas más útiles para ayudar a la comprensión y la

búsqueda de la idea de la solución, por lo que se utiliza dentro de las acciones de “releo” y de “busco la vía de solución” del procedimiento generalizado.

Las acciones de esta técnica se resumen a continuación:

Para “Modelar”:

- Analizo qué tipo de modelo utilizar. ¿Qué tipo de modelo a utilizo?
- Decido por donde voy a comenzar a representar la información. (¿Cómo represento la información?)
- Hago el esquema. Represento.
- Controlo si se corresponde con la situación. ¿Se ajusta la situación?
- Lo analizo para ver si me ayuda a comprender mejor el problema o a encontrar la vía de solución. ¿Qué puedo inferir de él?

5. La técnica de la determinación de problemas auxiliares.

Esta técnica es muy útil en la “búsqueda de la vía de solución” cuando se trata de un problema cuya estructura aritmética esta constituida por subproblemas que deben ser resueltos previamente para poder darle solución a las exigencias finales del problema en cuestión. Debe ser impartida en cuarto grado, aunque desde los primeros grados se pueden crear condiciones para su uso posterior, mediante la reformulación adecuada de los problemas de estructura aritmética simple.

Por el carácter eminentemente heurístico de esta actividad no se formuló en términos de acciones, sino como un procedimiento.

Para “Determinar problemas auxiliares”

- Hacer un análisis conjunto de lo que dan y de lo que te piden a partir de la pregunta: ¿Qué necesito saber para contestar la pregunta del problema?
- Si no lo sabes, trata de formular un problema auxiliar que puedas resolver con los datos dados y si no puedes repites la pregunta ¿Que necesito saber para...?
- Repite la operación hasta que llegues a un subproblema que si puedas resolver con los datos dados y ¡viras para atrás respondiendo todo lo que no pudiste hacer!

En resumen las acciones de las técnicas expuestas anteriormente se pueden resumir en lo siguiente:

Se parte de lo que se busca, es decir de la pregunta, se contraponen con lo que dan y se buscan relaciones inmediatas entre ambas partes. Si no existen, se “penetra” en el problema mediante una nueva lectura analítica y sucesivos problemas auxiliares, procediéndose “desde afuera hacia dentro” hasta llegar a un subproblema que es el “núcleo” y que se resuelve directamente con los datos dados o con una transformación simple de ellos.

6. La técnica del tanteo inteligente.

Esta técnica se utiliza a nivel de la etapa ejecutora ante la acción “busco la vía de solución” en aquellos tipos de problemas cuya información se puede descomponer en casos, dada su naturaleza y que son analizadas mediante un procedimiento sistemático e inteligente hasta que se encuentra la solución, aunque esta prevista para enseñarla a partir de cuarto grado, se pueden crear condiciones en los grados inferiores mediante actividades que se pueden elaborar con el objetivo de que el estudiante aprenda a hacer la separación en casos y el análisis de condiciones.

Las acciones se resumen a continuación

Para “Tanteo”

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

7. La técnica de la comprobación.

Esta técnica corresponde a la etapa de control de la actividad dentro de la acción "hago consideraciones". Debe ser inducida gradualmente desde el primer grado utilizando, en dependencia de la naturaleza del problema, algunas de las siguientes formas

- Haciendo un estimado previo y comparándolo con el resultado.
- Resolviendo un nuevo problema donde lo desconocido en el problema original sea un dato y se utilicen en su solución relaciones dadas explícitas o implícitamente en el inicial, obteniéndose como resultado un dato original o una relación que por naturaleza del problema este implícitamente dada
- Realizando la operación inversa a la realizada en el problema original.
- Realizando el problema por otra vía diferente y comprobando los resultados.
- Sistematización de los significados fundamentales de las operaciones aritméticas (sobre la base de la relación "parte-todo") con los modelos intuitivos correspondientes.

Para establecer el significado práctico de las operaciones aritméticas es muy útil utilizar la relación parte todo. Esta relación es muy elemental, obvia y relaciona al conjunto completo o todo con sus subconjuntos o partes. Esta relación, establecida entre números o cantidades tiene algunas propiedades como:

- La descomposición del todo da lugar a dos o más partes.
- La reunión de todas las partes da como resultado el todo.
- Cada parte es menor que el todo.
- Es importante que se tenga en cuenta que los conceptos de parte y todo son relativos pues en una situación determinada las partes pueden operar a su vez como todo y viceversa.

1.3.3. Algunas barreras que existen para aprender a resolver problemas aritméticos.

Las investigaciones demuestran que existen muchas dificultades en los estudiantes para resolver problemas en general, pero muy en especial cuando la vía de solución es aritmética. Se ha comprobado que los significados de las operaciones aritméticas que tienen tanto los estudiantes como los maestros son por sinonimia, es decir conocen una serie de palabras que se utilizan como sinónimos de las acciones de sumar, restar, multiplicar y dividir y que cuando aparecen en el texto de un problema inmediatamente operan como señal para resolverlos utilizando la o las operaciones que le corresponden. Esta conducta se ha aislado en estudios que se han realizado sobre las estrategias que utilizan los estudiantes al resolver problemas y que se le ha denominado estrategia de usar palabras claves. 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.

A lo anterior se une la importancia que tiene en el proceso de aprendizaje de los estudiantes el significado de lo que aprende en el sentido de que lo reconoce Ausubel con respecto a lo que él denomina aprendizaje significativo: “como ya vimos, la esencia del aprendizaje significativo reside en qué idea expresada psicológicamente son relacionadas de modo no arbitrario sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimiento (por ejemplo: una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto o una proposición).

Se han elaborado un conjunto de técnicas para la resolución de problemas por vía aritmética que son: la técnica de la formulación, la de la modelación, de la lectura analítica y la reformulación, de la determinación de problemas auxiliares, del tanteo inteligente y la de la comprobación. Cada técnica está descrita mediante un conjunto de acciones que se formulan en forma aseverativa e incluyen una serie de preguntas meta cognitivas, en el lenguaje de los estudiantes que recorren el proceso mental que se realiza y constituye a la vez un importante recurso de control de este proceso.

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 esta dirigida a la búsqueda de procedimientos de actuación para el estudiante. Esto significa que:

- 1- La estimulación es indirecta, mediatizada o mezclada con la acción del maestro, que por lo general enseña cómo se encuentra la solución de un problema específico.
- 2- No se logran formas de actuación generalizada en el estudiante que son muy necesarias pues representan un desarrollo en sí mismas y son aplicables, en general, para la vida.
- 3- Los problemas se utilizan en función de desarrollar habilidades de cálculo y no como objeto de enseñanza en sí mismos. Por otra parte, no enseñan técnicas de trabajo que pueden ser muy útiles en la resolución.
- 4- Los parámetros de dificultad establecidos para los problemas son, por lo general, poco precisos por lo que la graduación no es buena y no siempre posibilitan, por ejemplo, reconocer analogías y establecer relaciones entre problemas ya resueltos.
- 5- En el caso particular de los problemas aritméticos hay que añadir que no se trabajan adecuadamente los significados prácticos de las operaciones aritméticas y, en consecuencia, se abusa de la búsqueda de palabras claves en los textos de los problemas, logrando con esto que los estudiantes traten mediante ellas de “adivinar” qué operación u operaciones deben realizar y cometan muchos errores, unido al poco desarrollo que está práctica provoca.

Además es importante que cada profesor tenga en cuenta los componentes didácticos y, fundamentalmente en el contenido que imparte, el tipo de tarea docente en correspondencia con el diagnóstico grupal e individual que posee de los estudiantes y con los niveles del desempeño cognitivo de estos para el logro de los objetivos que se propone.

Algo importante en la resolución de problemas es la motivación del estudiante para la actividad, es decir, estar interesado en darle solución al problema, en esto los profesores pueden contribuir siendo creativos en la elaboración de problemas de actualidad con datos reales que pueden tomarse de la prensa escrita u otros documentos y que de hecho pueden contribuir, además, a la función formativa de los ejercicios si se analizan datos de la economía, la producción y el deporte, entre otros.

CAPÍTULO 2: SISTEMA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR VÍA ARITMÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO CONTABILIDAD DE LA ETP.

Este capítulo refleja el diagnóstico inicial atendiendo a las necesidades básicas de aprendizaje para el desarrollo de habilidades en resolución de problemas y la propuesta de un sistema de ejercicios a través del que se pretende llegar al estado deseado.

2.1: Resultados del diagnóstico inicial.

Para dar respuesta 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 resolución de problemas por vía aritmética en los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad del IPE “Jesús Luna Pérez.”

Se emplearon como instrumentos en el diagnóstico inicial los siguientes: prueba pedagógica inicial y guía de observación en clases.

En la muestra se manifiestan las siguientes potencialidades respecto a elevar el nivel de desarrollo de la habilidad resolución de problemas por vía aritmética:

- Receptivas, que propician en ellos una mayor flexibilidad ante las diferentes situaciones de aprendizaje.
- Deseo de elevar su nivel cultural, por lo que muestran el propósito de superarse cada vez más.
- Interés por aplicar los conocimientos que adquieren en el politécnico en su futura vida laboral.

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

Para la evaluación de la variable dependiente: nivel de desarrollo de la habilidad

resolución de problemas por vía aritmética, 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.
- Comparación 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.

Dimensión	Indicador	Variable estadística
D ₁	1	V ₁₁
	2	V ₁₂
	3	V ₁₃
	4	V ₁₄
D ₂	1	V ₂₁
	2	V ₂₂
	3	V ₂₃

Tabla 1: Representación de cada indicador mediante una variable.

2. Determinar los criterios de medición de cada indicador, según los niveles.

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)
V ₁₁	<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.
V ₁₂	<ul style="list-style-type: none"> - Pone en práctica procedimientos heurísticos resolución, técnicas o estrategias para la resolución de problemas. - Analiza los nexos y relaciones entre los datos del problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pone en práctica procedimientos heurísticos resolución, técnicas o estrategias para la resolución de problemas. - No analiza los nexos y relaciones entre los datos del problema 	<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 entre los datos del problema.

V ₁₃	<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.
V ₁₄	<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.

Tabla 2.

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión motivacional.			
Indicador	Nivel (I)	Nivel (II)	Nivel (III)
V ₂₁	- Manifiesta estar siempre estimulado para resolver el problema	- Ocasionalmente manifiesta motivación por resolver el problema	-No manifiesta estar estimulado para resolver el problema
V ₂₂	- Siempre se esfuerza por resolver el problema.	- En ocasiones se esfuerza por resolver el problema.	-No se esfuerza por resolver el problema.
V ₂₃	- Siempre muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.	- En ocasiones muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.	- No muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.

Tabla 3.

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos. Estos aparecen especificados en el Anexo 5.

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

En los Anexos 2 y 4, 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 1) y de la observación en clases (Anexo 3).

A la muestra se le aplicó la prueba pedagógica (Anexo 1), con el objetivo de comprobar el estado inicial que presentan en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir este instrumento aparece en la tabla 2 de este capítulo. Los resultados que arrojó la prueba fueron los siguientes:

Dimensión D1: Cognitiva-procedimental.

Indicador 1: Interpretar la situación problémica que se le presenta.

De los veintisiete estudiantes, diez alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 37% 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.

Cuatro estudiantes, que representan el 14,8% 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.

Trece de los veintisiete estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 48,1% 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 cinco estudiantes, que representan el 18,5% 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.

Ocho 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 29,6% del total se encuentran en este nivel.

Catorce de los integrantes de la muestra, que constituyen el 51,9 % 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 del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los veintisiete estudiantes, cuatro, que representan el 14,8% 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.

Seis 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 cinco estudiantes, que representan el 18,5% del total quedaron en el nivel I, significando que tienen una visión retrospectiva del proceso y analizaron la respuesta, dándola razonablemente.

Siete estudiantes, que representan el 25,9 % obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque realizan una visión retrospectiva del proceso, no analizan si la respuesta es razonable o absurda.

Quince miembros de la muestra, que representan el 55.6 %, quedaron en el nivel III, esto significa que no realizaron una visión retrospectiva del proceso ni llegaron a analizar la respuesta que dieron.

Promediando los datos obtenidos con la aplicación de la prueba pedagógica puede afirmarse que:

- seis estudiantes se encuentran en el nivel I, para un 22,2 %.
- también seis estudiantes están en el nivel II, y
- quince estudiantes se ubican en el nivel III, para un 55,6 %.

Este resultado manifiesta un bajo nivel de desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos. Las cifras analizadas anteriormente y los datos que ofrece el Anexo 2, lo corroboran.

Se realizó la observación en cinco clases de Matemática con el objetivo de constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética (Anexo 3). Para otorgar la evaluación a cada uno de los

indicadores de las diferentes dimensiones, se tuvo en cuenta la escala que aparece en la tabla 3 expuesta anteriormente.

Resultados que arrojó la observación:

Dimensión D1: Cognitiva-procedimental.

Indicador 1: Interpretación del texto del problema.

De los veintisiete estudiantes observados, nueve 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.

Seis 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.

Doce de los veintisiete 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 cinco estudiantes, que representan el 18,5% 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.

Siete 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 25,9% del total se encuentran en esta categoría.

Quince de los integrantes de la muestra, que constituyen el 55,5 % del total, se encuentran en el nivel III. Pudo observarse en las clases, 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 del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema.

De los veintisiete estudiantes, solo tres, que representa el 11,1 % del total, está en el nivel I. En las clases, 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.

Nueve estudiantes, que representan el 33,3 % 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 55,6 % 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 tres 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.

Ocho estudiantes, que representa el 29,6 % obtuvo el nivel II, ellos realizaron una visión retrospectiva del proceso, pero no analizaron lógicamente la respuesta que le dio el ejercicio.

Dieciséis miembros de la muestra, que representan el 59,3 %, quedaron en el nivel III. Esto significa que no realizaron una visión retrospectiva del proceso y la respuesta dada pudo catalogarse de absurda.

Dimensión D2: Motivacional.

Indicador 1: Motivación para resolver el problema.

Se observó que solo seis estudiantes manifestaron estar siempre estimulados para resolver el problema, lo que significa que el 22,2 % se encuentra evaluado de nivel I.

Ocho estudiantes, que representan el 29,6 % fueron evaluados de nivel II en este indicador. Ocasionalmente manifestaron motivación por resolver el problema, la observación constató que se dissociaban con facilidad

Trece estudiantes, que representan el 48,1 % se evaluaron de nivel III en este indicador. En este caso ninguno mostró motivación por resolver el problema.

Indicador2: Esfuerzo por resolver el problema, se observó que solo siete estudiantes manifestaron un esfuerzo constante por resolver el problema, lo que significa que el 25,9 % se encuentra evaluado de nivel I.

Diez estudiantes, que representan el 37 %, 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 37%, 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.

Indicador3: Interés por obtener un resultado.

Se observó que solo cinco estudiantes mostraron total interés por alcanzar la respuesta correcta, deseando incluso –con insistencia- ser evaluado por el profesor. Esto significa que solo el 18,5 % se encuentra evaluado de nivel I.

Seis estudiantes, que representan el 22,2 % 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. Dieciséis estudiantes se encuentran en el nivel III, para un 59.3 %.

Resumiendo, puede plantearse que de todos los resultados obtenidos en la observación en las clases de Matemática, puede afirmarse que el 48,1 % 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 4) lo ratifican.

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 tienden a la ejecución del problema, sin el análisis debido, cometiendo constantemente errores en los pasos sucesivos.

En tal sentido, puede afirmarse que los estudiantes de primer año de contabilidad del IPE "Jesús Luna Pérez", presentan insuficiencias en la formación de esta habilidad matemática; los conocimientos y experiencias que poseen les impiden pasar a un nivel superior de desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos por vía aritmética y esto lo corrobora la base de datos realizada a la muestra que aparece en el Anexo 6.

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 transiten hacia niveles superiores en la habilidad resolución problemas por vía aritmética.

2.2- Características del sistema de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad en la ETP.

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 resolución de problemas por vía aritmética, planteándose posteriormente la propuesta pertinente.

El término sistema se usa profusamente en la literatura de cualquier rama del saber contemporáneo y en la pedagógica se ha venido incrementando en los últimos años.

En términos generales el término se utiliza:

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

El concepto básico de la Teoría General de Sistemas es el de sistema y con relación al mismo existen múltiples definiciones: A continuación se presentan algunas de ellas además de la que se define en la introducción de este trabajo, a la cual la autora se acoge.

“Conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de forma más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente un objetivo.” (Osorio F., Marcelo A., 2003:72)

“Un conjunto de entidades caracterizadas por ciertos atributos que tienen relaciones entre sí y están localizados en un cierto ambiente de acuerdo con un criterio objetivo....las relaciones determinan la asociación natural entre dos o más entidades o entre sus atributos” (Rincón, J., 1998:21)

“Conjunto de elementos en interacción. Interacción significa que un elemento cualquiera se comportará de manera diferente si se relaciona con otro elemento distinto dentro del mismo sistema. Si los comportamientos no difieren, no hay interacción y por tanto tampoco hay sistema” (Cazau, P., 2003:46)

“Conjunto de elementos reales o imaginarios diferenciados, no importa porque medios del mundo existente. Este conjunto será un sistema si:

- Están dados los vínculos que existen entre estos elementos.
- Cada uno de los elementos dentro del sistema es indivisible.
- El sistema interactúa como un todo con el mundo fuera del sistema.(Blumenfeld, L.H., 1960:115)

“Cierta totalidad integral que tiene como fundamento determinadas leyes de existencia....El sistema está constituido por elementos que guardan entre sí determinada relación” (Zhamin, V.A., 1979:91)

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

- El sistema es una forma de existencia de la realidad objetiva.
- Los sistemas de la realidad objetiva pueden ser estudiados y representados por el hombre.
- Existen también sistemas que el hombre crea con determinados propósitos.
- Un sistema es una totalidad sometida a determinadas leyes generales.
- Un sistema es un conjunto de elementos que se distingue por un cierto ordenamiento.

- El sistema tiene límites relativos, sólo son “separables” “limitados” para su estudio con determinados propósitos.
- Cada sistema pertenece a un sistema de mayor amplitud, “está conectado”, forma parte de otro sistema.
- Cada elemento del sistema puede ser asumido a su vez como totalidad.
- La idea de sistema supera a la idea de suma de las partes que lo componen.

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 la autora 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.

El sistema de ejercicios, 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 profesor, 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 magnitudes.

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 20) 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 18 ejercicios, distribuidos en los tipos siguientes:

- Ejercicios dirigidos al uso del significado del cálculo porcentual; 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 año de contabilidad, 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 de las clases.
- Todo el sistema de ejercicios se aplica en la Unidad 1: Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones. Problemas. Esta es la primera unidad del Programa de primer año de la ETP.

2.3 Sistema de ejercicios de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolución de problemas por vía aritmética en los estudiantes de primer año de la ETP.

Los ejercicios del 1 al 4 se aplican en clases como trabajo Independiente. Algunos estudiantes serán evaluados de forma individual por parte de la profesora en sus asientos, otros a través del intercambio de libretas y posteriormente de forma general se realizará una pregunta escrita en la quinta clase correspondiente a problemas.

Ejercicio 1.

La Empresa Metalmecánica necesita financiar la compra de piezas de repuestos para una de sus líneas de producción, obteniendo del Banco de Créditos y Comercio (BANDEC) un préstamo de \$100 000,00. Esta cantidad tiene que ser devuelta dentro de un año, pero la empresa tiene que pagar \$1000,00 mensuales durante ese tiempo.

- a)- ¿Cuánto dinero adicional entregará la empresa a BANDEC?
- b)- ¿Cuánto dinero entregará en total?
- c)- Consulta el ejercicio con tu profesor de Matemática Financiera y llega a conclusiones.

Respuesta:

- a)-\$12 000, 00.
- b)- \$112 000,00.
- c)- La respuesta del a) es el interés simple y la del b) es el monto simple.

Ejercicio 2.

La tabla siguiente expresa el precio promedio nacional de algunos productos en los mercados agropecuarios en el año 2009.

	Pesos / libras
Productos	Año 2009
Boniato	0.75
Yuca	0.50
Plátano	0.55
Tomate	0.70
Cebolla	3.35
Ajo	6.80
Calabaza	0.80
Col	0.45
Arroz	3.50
Frijol	5.60
Naranja	0.55
Fruta Bomba	1.30

a)-Si compras 5 libras de boniato, 6 de tomate, 15 de arroz y 7 de frijoles y pagas con un billete de \$100.00. ¿Cuánto te devuelven?

Respuesta:

a)-\$11,55.

Ejercicio 3.

Almacenes Universales tiene \$ 9 500.00 para adquirir cuatro tipos de mercancías. Para la compra de la primera mercancía cuenta con \$ 2 300.00; para la segunda mercancía tiene \$ 500.00 menos que para la primera. Para la compra de la tercera dispone de tanto como las dos anteriores.

a)- ¿Podrá hacer la cuarta compra invirtiendo \$1 200.00?

b)- ¿Por qué?

Respuesta:

a)-.Sí

b)- Porque quedan \$ 1300. 00.

Ejercicio 4.

Una empresa tiene un presupuesto mensual de \$200 000,00 y emplea el 60 % en materias primas, el 25 % en mano de obra y el resto en depósito bancario. ¿Cuánto emplea en cada cosa?

Respuesta:

Materias primas: \$120 000,00.

Mano de obra: \$50 000,00.

Cuenta Bancaria: \$30 000,00.

Los ejercicios del 5 al 10, se orientan como trabajo independiente fuera de la clase. 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. Los mismos quedan orientados por la profesora en la clase tres de resolución de problemas en forma de trabajo práctico que tendrá que ser entregado en clase siete de esta temática.

Realiza individualmente los siguientes ejercicios.

Ejercicio 5.

Cuba cuenta con 74 000 médicos vinculados al sistema de salud, de ellos el 24% se encuentran cumpliendo misión internacionalista y el resto presta atención a la población (uno por cada 200 habitantes).

a)- ¿Cuántos médicos se encuentran cumpliendo misión internacionalista?

b)- Calcula un estimado de la población de Cuba.

Respuesta:

a)- 17 760.

b)- 11 248 000.

Ejercicio 6.

De los casi 855 000 000 de adultos analfabetos que hay en el mundo, cerca de 2/3 partes son mujeres.

- a)-¿Cuántos hombres analfabetos hay en el mundo?
- b)-¿Qué por ciento representan las mujeres del total de analfabetos?

Respuesta:

- a)- 285 000 000.
- b)- 66,67 %.

Ejercicio 7.

Al cierre de abril del 2009 en el gran país del norte habían en paro forzado 14 000 000 de trabajadores y 9 000 000 laborando sólo a tiempo parcial, a los que habría que sumar otros 2 000 000 que ya no acuden a las oficinas de empleo porque perdieron sus esperanzas de ganar dignamente el pan con el concurso de sus mentes y brazos.

- a)-¿Qué cantidad de desempleados y subempleados hay en la mayor nación industrial y económica de la Tierra?
- b)-¿Qué por ciento representan los trabajadores que se encuentran en paro forzado del total de desempleados y subempleados?

Respuesta:

- a)- 25 000 000.
- b)- 36 %.

Ejercicio 8.

Como consecuencia de la crisis económica que afecta el mundo los precios internacionales de las materias primas y productos que Cuba exporta han bajado considerablemente, ejemplo de ello lo tenemos en el níquel que en el 2007 llegó a cotizarse a 51 000 dólares la tonelada y hoy se tasa en 13 335 dólares.

- a)-¿Qué por ciento de disminución de ingresos, por este concepto, pierde Cuba?
- b)- Sí en un año Cuba exporta alrededor de 350 000 toneladas de níquel. ¿Cuántos dólares pierde debido a la crisis económica mundial?

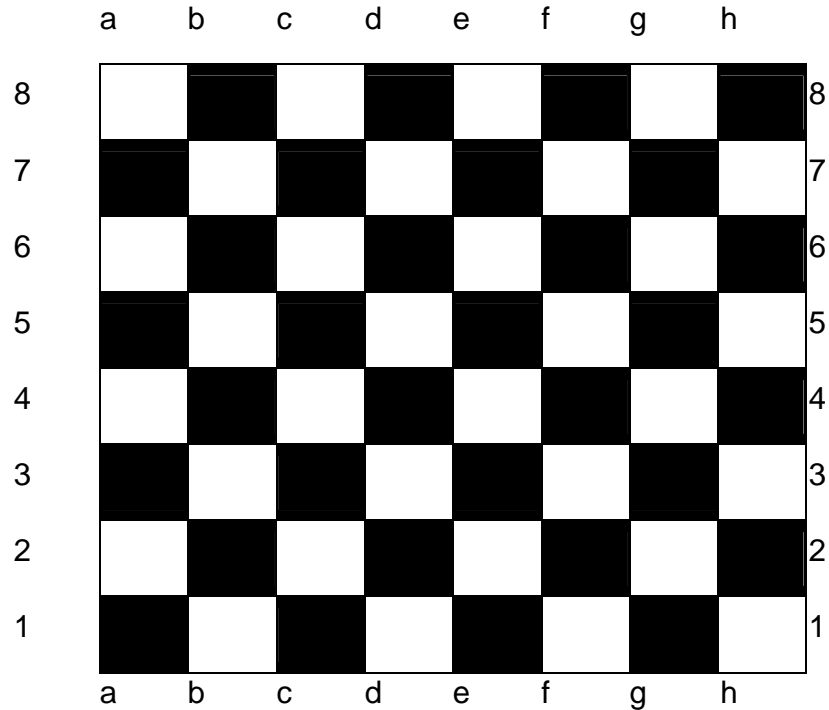
Respuesta:

- a)- 74 %.

b)- 13 182 750 000.00 dólares.

Ejercicio 9.

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.

Respuesta

a)- 12,5%.

b)- 5,0 U^2 .

Ejercicio 10.

La Empresa de Construcción del municipio de Fomento compra 80 piezas de prefabricado a \$ 200.00 cada una. Vende 30 piezas 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?

Respuesta:

a)- \$ 175.00.

Los ejercicios del 11 al 18 se han planificado para el horario de clases, se evalúan todos los estudiantes, seis o siete individualmente por los asientos, otros cuando lo realizan en la pizarra y los restantes a través del intercambio de libretas supervisados por los monitores.

Ejercicio 11.

La empresa Cubatabaco para el cumplimiento del plan de entrega para el Estado, vende un tercio de tabaco que pesa 1 085 libras. Se le descuenta el 5% del peso total, por concepto de la banda que se utiliza para su protección. Si se sabe además que cada Kg. importa \$ 3.60 y que tiene un 7.5% de descuento del importe total por concepto de transportación.

a)-¿Cuánto cobra en efectivo esta empresa?

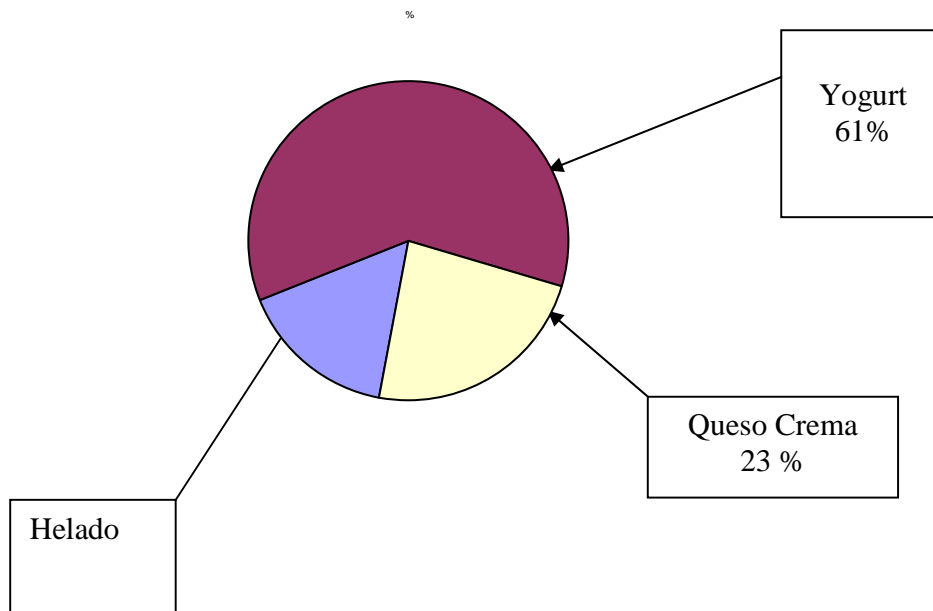
Respuesta:

a)- \$ 1581.75.

Ejercicio 12.

La gráfica muestra la producción de la Empresa de Productos Lácteos de Sancti Spíritus en el año anterior:

- ¿Qué por ciento de la producción corresponde a helados?
- Si la producción total fue de 2103 toneladas de lácteos. ¿Cuántas toneladas de yogurt se lograron producir?
- ¿En cuánto toneladas excede la cantidad producida de queso crema a la de helados?
- Si del total de yogurt producido 231.33 toneladas se vendió como producto liberado. Calcule y trace el sector correspondiente a esta venta.

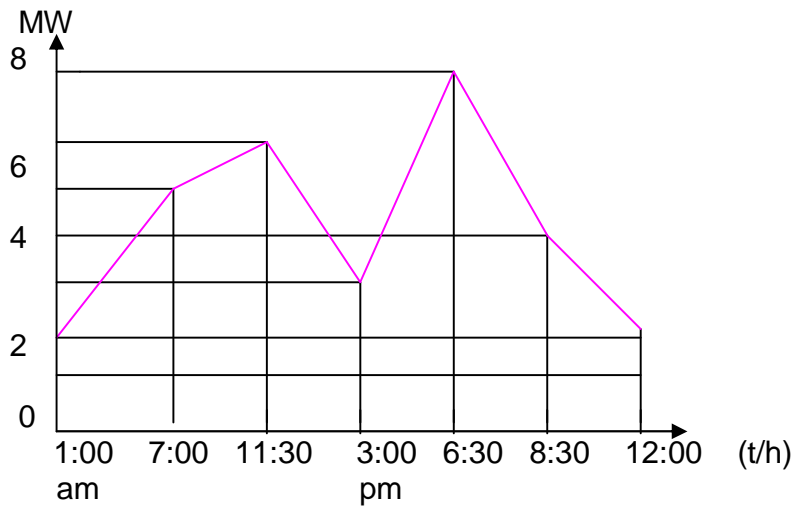


Respuesta:

- 16%.
- De yogurt 1282.8 toneladas.
- Excede la cantidad producida de queso crema a la de helado en
- 147.21 toneladas.
- 39.6° (Trazarlo a partir de 180°).

Ejercicio 13.

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?

Respuesta:

a)-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 14.

El costo de un film para fotografías a color, con el que se pueden obtener 12 copias es de \$ 1, 08. Adicionalmente por el revelado de las 12 fotografías se cobra \$ 1,92.

a).- Una tienda decide vender 3 films por el precio de \$ 2.00. El costo del revelado se mantiene en 1,92 por cada film. Calcular el costo total de cada fotografía en esta tienda.)-.

b)- Una segunda tienda mantiene el costo de cada film en 1,08 pero ofrece una reducción del 25 % en el costo del revelado. Calcular el costo total de cada fotografía en esta tienda.

c).- Calcular el tanto por ciento de reducción en el costo total, de la segunda tienda con respecto a la primera.

Respuesta:

a).- 0.22 ¢

b).- 0.21¢

c).- 16 %

Ejercicio 15.

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?

Respuesta:

- a)-11 162 790 personas.
- b)-1 865 307 personas de 60 años o más en la actualidad.
- c)-El otro sector poblacional representa el 83,4%.
- d)-Densidad poblacional para el 2025 en Cuba es de 101 habitante por Km².
- e)-Número de habitantes del municipio de Fomento en el año 2007, es de 33 168 habitantes.
- f)- 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 16.

Los estudiantes del IPE “Jesús Luna Pérez” se movilizaron a la recogida de café en el Plan turquino en La Hormiga, por tres días, Leusiel recolectó el martes el 25 % de su aporte total, el miércoles un 1/3 de su meta y el jueves cumplió con 30kg.

- a-) ¿Cuántos Kg. debía recolectar Leusiel en los tres días?
- b-) ¿Qué por ciento representa del total lo recolectó el jueves?
- c-) ¿Cuánto se recolectó el martes?
- d-) ¿Cuál es el promedio de Kg. recolectado por día?
- e-) Sí una lata pesa 13,5 kg. ¿Cuántas latas recolectó en total?

Respuesta:

- a)-72 Kg. debía recolectar en los tres días.
- b)-41,6%.
- c)-18 Kg.
- d)- 24kg.
- e)- 5,33 Latas.

Ejercicio 17.

A los empleados de la empresa Electrocaribe se les oferta un aumento de salario y pueden acogerse a cualquier de las dos opciones siguientes:

Opción A: Ofrece un aumento de un 8 % de su salario semanal.

Opción B: Ofrece un aumento de un 5 % de su salario semanal más un extra de \$ 3,75 semanal.

a) Antonio gana \$ 95,00 semanal. Exprese el aumento del salario de Antonio según ambas acciones.

a.1) Según la opción A. Respuesta: 7,60

a.2) Según la opción B. Respuesta: 8,50

b) Exprese el aumento de salario de Antonio como un tanto por ciento de su salario actual. Respuesta: 8,95 %

c) Ernesto calcula que su salario sería igual bajo cualquiera de las dos opciones. Calcula su salario actual semanal.. Respuesta: 125.

Respuesta:

a) Según la opción A: 7,60

Según la opción B: 8,50

b)- 8,95 %

c)- 125.

Ejercicio 18.

El almacén de la DME asigna mesas a tres escuelas del A, B, y C, a los cuales se les hizo la entrega de la siguiente forma:

1er viaje – 270 mesas para A y B.

1ro viaje – 220 mesas para B y C.

3er viaje – 250 mesas para A y C.

Si en cada envío cada escuela recibe la mitad de las mesas asignadas:

a).- Diga el total de mesas entregadas.

b).- ¿Cuántas entregas se realizaron?

c).- ¿Cuántas mesas se recibieron en cada escuela?

Respuesta:

a)- 740 mesas.

.b) 6 entregas.

c) Recibió A-300, B-240 y C-200 mesas.

Los ejercicios del 11 al 18 permiten recomprobar este objetivo en forma escrita en la clase número 12 correspondiente a este tema (última de la unidad para este objetivo).

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 diagnóstico inicial, que fueron expuestos en el epígrafe 2.1.

Como instrumentos aplicados durante el diagnóstico final se encuentran una guía de observación en las clases de Matemática 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 7) con el objetivo de comprobar el estado final que presentan en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética después de introducir la variable independiente. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir este instrumento aparece en la tabla 2 de este capítulo.

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 D1: Cognitiva-procedimental.

Indicador 1: Interpretación de la situación problémica.

De los veintisiete estudiantes, veintidós alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 81,5% logró analizar correctamente la situación del enunciado, poseen los conocimientos previos necesarios y llegaron a determinar correctamente los datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Tres estudiantes, que representan el 18,5 % 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.

Dos de los veintisiete estudiantes quedó en el nivel III, lo que muestra que solo el 11,1 % de los examinados presentó dificultades con el análisis de la situación del enunciado, 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 veintiún estudiantes, que representan el 77,8 % 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 y no aplicaron correctamente el significado de las acciones. De esta manera el 14,8 % 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 14,8 %.

Indicador 3: Asimilación del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema.

La valoración de este indicador, permitió determinar que de los veintisiete estudiantes, diecinueve, que representan el 70,4 % 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.

Seis estudiantes, que representan el 22,2 % 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 situación del problema, presentan dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas, cometiendo errores de cálculo en las operaciones a realizar.

Dos integrantes de la muestra alcanzaron el nivel III, por lo que se infiere que no establecieron 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.

Estos estudiantes aún no han llegado a asimilar conscientemente el algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema. Durante todo el proceso investigativo los mismos manifestaron un desinterés total por la Matemática en general, a ello se une la dependencia absoluta que tienen 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 dieciocho estudiantes, que representan el 66,7 % 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.

Siete estudiantes, que representan el 25,9 % obtuvieron el nivel II.

Dos integrantes de la muestra, que representan el 7,4 %, 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 encuentran entre el nivel I y II, manifestando un avance en el nivel de desarrollo de la habilidad resolución de problemas por vía aritmética. Las cifras analizadas anteriormente y los datos que ofrece el Anexo 8, lo confirman.

Para corroborar la validez del sistema de ejercicios se realizó además la observación a tres clases de Matemática (Anexo 3) con el objetivo de constatar el nivel en que está -luego de introducida la variable independiente- la habilidad resolución de problemas por vía aritmética. Para otorgar la evaluación a cada uno de los indicadores de las diferentes dimensiones se tuvo en cuenta la escala que aparece en la tabla 2.

Los resultados que arrojó la observación aparecen en el Anexo 9.

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 y II, 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.

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

- Estar siempre estimulado para resolver los problemas.
- Esfuerzo por resolver los problemas.
- Interés por alcanzar la respuesta correcta.

Comparación entre los resultados del diagnóstico.

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 resolución de problemas por vía aritmética en los estudiantes del primer año de contabilidad, se elaboraron tablas y gráficos (Anexos11-19) que permitieron arribar a las siguientes conclusiones parciales:

En la dimensión cognitivo-procedimental donde se midieron como indicadores la interpretación de la situación problémica, la elaboración del plan de solución, la asimilación del algoritmo 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 veinticinco 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 en el nivel III quince estudiantes, ahora solo dos estudiantes se encuentran en este nivel. Esto significa que los restantes veinticinco estudiantes lograron alcanzar los niveles I ó II.

De forma general los gráficos 8 y 9 de los Anexos 18 y 19, donde se comparan los porcentajes por niveles medidos a partir de la Base de datos, durante el inicio y final, se aprecian avances en las dos dimensiones, lo cual corrobora la validez del sistema de ejercicios aplicado a los estudiantes de primer año de Contabilidad del IPE "Jesús Luna Pérez".

Los estudiantes que no lograron alcanzar los niveles deseados en el desarrollo de la habilidad resolución de problemas por vía aritmética, 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 estudiantes que conforman la muestra, han acumulado una experiencia cognitivo-afectiva, que constituye una potencialidad que el profesor debe tener presente, sin embargo los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para la resolución de problemas 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 del algoritmo dirigido a resolver problemas matemáticos por vía aritmética, 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 de primer año contabilidad del IPE "Jesús Luna Pérez" de Fomento, hacia niveles superiores en el desarrollo de la habilidad resolución de problemas matemáticos por vía aritmética, 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, en los indicadores evaluados. La validación reflejó un cambio cuali-cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final de la variable dependiente.

RECOMENDACIONES:

1. Extender esta experiencia a los restantes años de la carrera de contabilidad y otras especialidades de la ETP, así como al preuniversitario y la enseñanza obrera – campesina, reajustándola a las características psicopedagógicas de los estudiantes con que se trabaja.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu Regueiro, R (2004). *Modelo teórico de la pedagogía de la ETP* La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Aguilera Ruiz, A. (2005) "Principios básicos de la educación cubana". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo 1. Segunda parte.* (pp. 3-6) 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: Editorial 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: Editora Cultural S.A.
- Ballester Pedroso, S. (1995). *La sistematización de los conocimientos matemáticos.* 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.
- Bell, R. (2001). *Concepciones y conceptos vigotskianos para una pedagogía de la diversidad*. En Bell, R. & I. Musibay (Coord.), *Pedagogía y Diversidad*. La Habana: Cátedra Andrés Bello para la Educación Especial.
- Bermúdez Serguera, R. y Rodríguez Rebastillo, M. (1996). *Teoría y Metodología del aprendizaje*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Blumenfeld, L.H. (1960). *Los Sistemas y la Enseñanza Problémica*. La Habana. Editorial Ciencias Sociales.
- 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.

- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., y Silverio, M.(2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana: Colección Proyectos, Instituto Superior Pedagógico E. J. Varona.
- Castillo C, Celia y Dominich D. (1997). *Aspectos metodológicos para la formación, desarrollo y evaluación de habilidades en una asignatura*. La Habana. Facultad de Pedagogía. ISP Enrique José Varona. (Material impreso).
- Castro Ruz, Fidel. (2003). *Fragmentos del discurso de clausura en el congreso de Pedagogía 2003*. Periódico Granma 8 de febrero. La Habana.p.3.
- Cazau Pablo, (2003). *La Educación. Estructura y didáctica de los sistemas generalizados*. La Habana. Editorial Pueblo y 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.
- Chávez Rodríguez, Justo A. (1992).*Del ideario pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800 – 1862)*. 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: Editora Mondadori S.A.
- 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: Editora 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.
- Gill, D. y Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. Madrid: Ediciones Populares, SA.
- Ginoris Quesada, Oscar (2001). *Didáctica desarrolladora: Teoría y Práctica de la escuela cubana*. ISP Juan Marinéelo. Matanzas. Pedagogía.
- González Maura, V. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- González, Maura, V. et al. (2001). *Psicología para educadores*. (3.reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, M. (1973). *Matemática. Quinto Curso. Complementos de Aritmética y Álgebra*. 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.
- González, P. y Valdés, H. (1992). *Psicología Humanista. Actualidad y desarrollo*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Grajeda, Geraldine. (1994). *Una estrategia de aprendizaje: El texto paralelo*. Guatemala. Universidad Rafael Landivas.
- Hernández Avalos, Jacinto. (2002) *¿Cómo están en Matemática?* La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Ibercima. (1992). *Análisis comparado del currículo de Matemáticas (Nivel Medio) en Iberoamérica*. Madrid. Editorial Mare Nostrum.
- 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 estudiantes 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.
- Leontiev, A. N (1975). *El hombre y la cultura, Superación para profesores de psicología*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Leontiev, A. N. (1979). *La actividad en la Psicología*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Lidsky, V y otros. (1984). *Problemas de matemática elemental*. Moscú. Editorial Mir.
- 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, M. (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.
- Machado E. y Montes de Oca N. Proyecto ABSTI. (2004). Desarrollo de habilidades investigativas. CECE DUC. Universidad de Camaguey.
- 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. (1975). *Obras completas (t. 4 18).* La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- _____ (1976). *Escritos sobre educación.* 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 a). *Matemática. Programa director.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2000). *Selección de Temas Psicopedagógicos.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2001a). "Dirección del aprendizaje". En *Reunión Preparatoria Nacional del curso escolar 2001–2002.* La 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.
- _____ (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, Irma. (1996). *Metodología de la Educación II parte*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Nocedo de León, I. et al. (2001). *Metodología de la investigación educacional. Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Osorio F, Marcelo A. (2003). *Teoría General de Sistemas*. La Habana. ICCP.
- 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 (pp.3-5)*. 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- Spíritus.
- 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.

- Rico, P. y Silvestre Oramas, M. (1997). *El proceso de enseñanza aprendizaje*. La Habana. ICCP.
- Rincón J. (1998). *Estructuración Didáctica de Sistemas de Ejercicios*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rohn, Karl. (1984). Consideraciones acerca de la enseñanza problémica en la enseñanza de la Matemática. En Boletín Sociedad Cubana de Matemática. La Habana, #2.
- 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 estudiantes de décimo grado*. Tesis en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti- Spíritus
- Rosental, M. y Ludin, P. (1984). *Diccionario Filosófico*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- 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 estudiantes 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.
- Smirnov, A; Leontiev A.N. (1961). *Psicología. Ediciones pedagógicas*. 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*. La 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.
- Vigotsky, L.S., (1968) *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- _____. (1978). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, La Habana. Editorial Científico Técnica.
- _____. (1985) *Interacción entre educación y desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____. (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.
- Zhamin, V.A, (1979). *Los Sistemas Pedagógicos Generales*. Moscú. Editorial Mir.
- Zilberstein Torruncha, J. (1999). *El desarrollo de habilidades en los estudiantes en una didáctica integradora*. ICCP. La Habana. (Material Impreso).

Anexo 1.

Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad del “Jesús Luna Pérez” durante el diagnóstico inicial

Objetivo: Comprobar el estado inicial que presentan los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad del IPE en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética.

Cuestionario:

1. En 100 m^3 de aire hay 21 m^3 de oxígeno. ¿Qué por ciento de oxígeno hay en una habitación que contiene 300 m^3 de aire?

A___21 % b___300 % c___63 % d___7 %

2. Tres brigadas de una escuela al campo trabajaron el fin de semana para terminar de recoger un campo de papas y lo lograron. La primera brigada recoge un tercio del total de sacos, la segunda brigada el 40 % del resto de los sacos y la tercera recogió 120 sacos. ¿Cuántos sacos recogieron la primera y la segunda brigada?

Anexo 2.

Resultados de la prueba pedagógica de entrada.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄	
Niveles	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	10	37,0	5	18,5	4	14,8	5	18,5
II	4	14,8	8	29,6	6	22,2	7	25,9
III	13	48,1	14	51,9	17	63,0	15	55,6

Anexo 3.

Guía de observación.

Objetivo: Constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética en las clases de Matemática.

Indicadores a evaluar.	Niveles en que se encuentra.			No se observa
	I	II	III	
Dimensión I: Cognitiva-procedimental.				
- Interpretación de la situación problemática				
- Elabora el plan de solución				
- Asimilación del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema.				
- Analiza los resultados				
Dimensión II: Motivacional.				
- Motivación para resolver el problema.				
- Esfuerzo por resolver el problema.				
- Interés por obtener un resultado.				

Anexo 4.

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

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.									
Variables	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄		
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	
Niveles									
I	9	33,3	5	18,5	3	11,1	3	11,1	
II	6	22,2	7	25,9	9	33,3	8	29,6	
III	12	44,4	15	55,5	17	55,6	16	59,3	

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.							
Variables	V ₂₁		V ₂₂		V ₂₃		
	FA	%	FA	%	FA	%	
Niveles							
I	6	22,2	7	25,9	5	18,5	
II	8	29,6	10	37,0	6	22,2	
III	13	48,1	10	37,0	16	59,3	

Anexo 5.

Instrumentos aplicados para la medición de los indicadores.

DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
I	1	<ul style="list-style-type: none">• Prueba pedagógica de entrada (Anexo 1).• Prueba pedagógica de salida (Anexo 7).• Guía de observación (Anexo 3).
	2	
	3	
	4	
II	1	<ul style="list-style-type: none">• Guía de observación (Anexo 3).
	2	
	3	

Anexo 7.

Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad del “Jesús Luna Pérez” durante el diagnóstico final.

Objetivo: Comprobar el estado final que presentan los estudiantes de primer año de la especialidad contabilidad del IPE en la habilidad resolución de problemas por vía aritmética.

Cuestionario:

Diamela gastó \$ 9. 00 en la compra de sellos que cuestan 0.50 centavos unos y 0.25 centavos otros, el número de sellos que cuestan 0.25 centavos es cuatro veces mayor que los que cuestan 0.50 centavos.

a).- ¿Cuántos sellos de cada clase se compraron?

b).- ¿Cuántos sellos hay en total?

c).- ¿Qué % representan los sellos comprados a 0.50 centavos del total de sellos?

Anexo 8.

Resultados de la prueba pedagógica de salida.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables Niveles	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	22	81,5	21	77,8	19	70,4	18	66,7
II	3	11,1	4	14,8	6	22,2	7	25,9
III	2	7,4	2	7,4	2	7,4	2	7,4

Anexo 9.

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

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.									
Variables	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄		
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	
Niveles									
I	20	74,1	21	77,8	19	70,4	17	63	
II	5	18,5	4	14,8	6	22,2	8	29,6	
III	2	7,4	2	7,4	2	7,4	2	7,4	

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.							
Variables	V ₂₁		V ₂₂		V ₂₃		
	FA	%	FA	%	FA	%	
Niveles							
I	21	77,8	19	70,4	22	81,5	
II	4	14,8	6	22,2	3	11,1	
III	2	7,4	2	7,4	2	7,4	

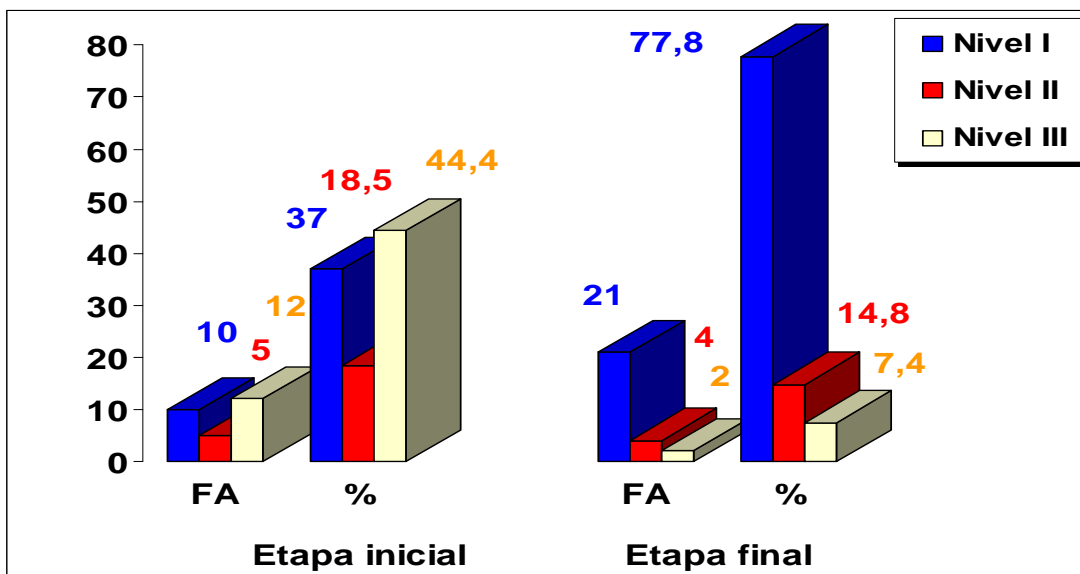
Anexo 11.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 1, evaluados al inicio y final.

Tabla 1

Dimensión cognitiva-procedimental. Indicador 1 "Interpretación de la situación problemática "				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	10	37,0	21	77,8
II	5	18,5	4	14,8
III	12	44,4	2	7,4

Grafico1: Comparación de los porcentajes por niveles de la escala de la Dimensión 1, Indicador 1.



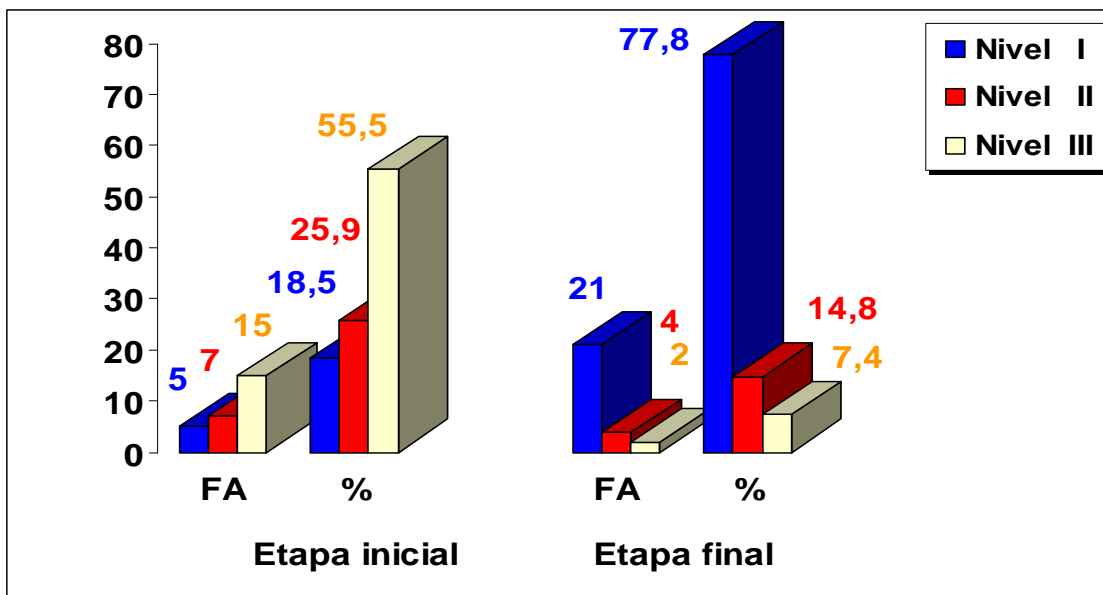
Anexo 12.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 2, evaluados al inicio y final.

Tabla 2

Dimensión cognitiva-procedimental. Indicador 2 “Elabora el plan de solución”.				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	5	18,5	21	77,8
II	7	25,9	4	14,8
III	15	55,5	2	7,4

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



Anexo 13.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 3, evaluados al inicio y final.

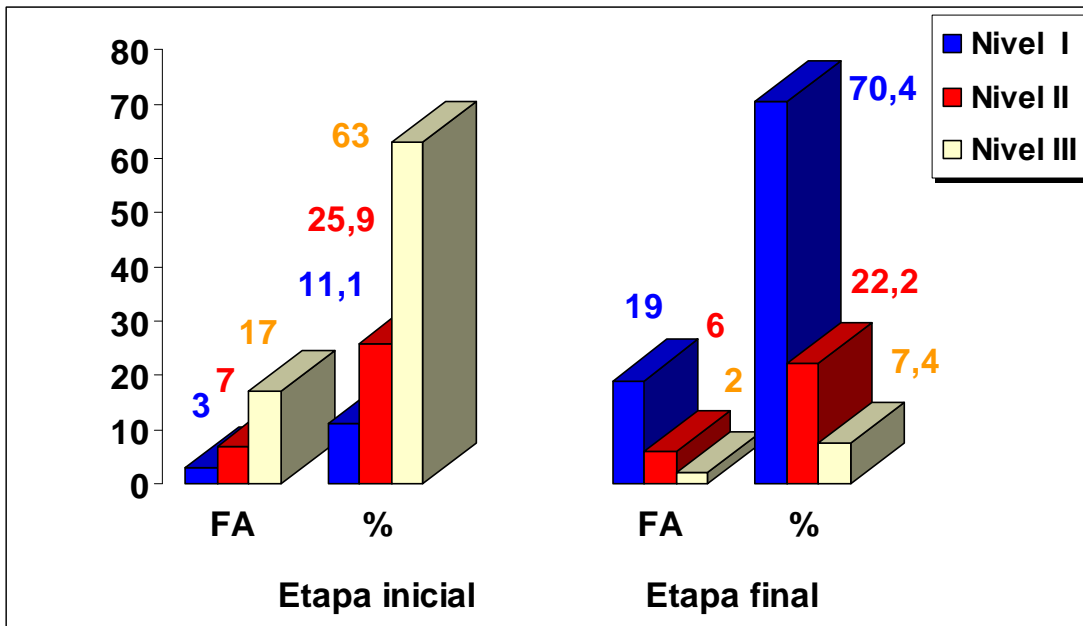
Tabla 3

Gráfico

Dimensión cognitiva-procedimental. Indicador 3 “Asimilación del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema”				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	3	11,1	19	70,4
II	7	25,9	6	22,2
III	17	63,0	2	7,4

Gráfico

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



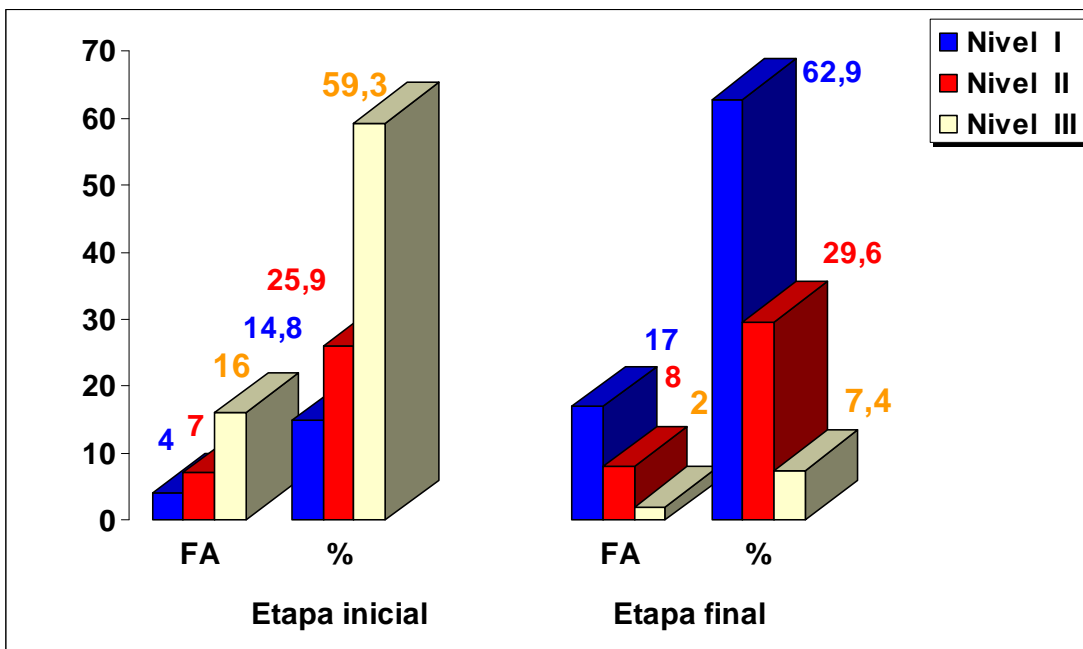
Anexo 14.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 1, Indicador 4, evaluados al inicio y final.

Tabla 4

Dimensión cognitiva- procedimental. Indicador 4 "Analiza los resultados"				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	4	14,8	17	62,9
II	7	25,9	8	29,6
III	16	59,3	2	7,4

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



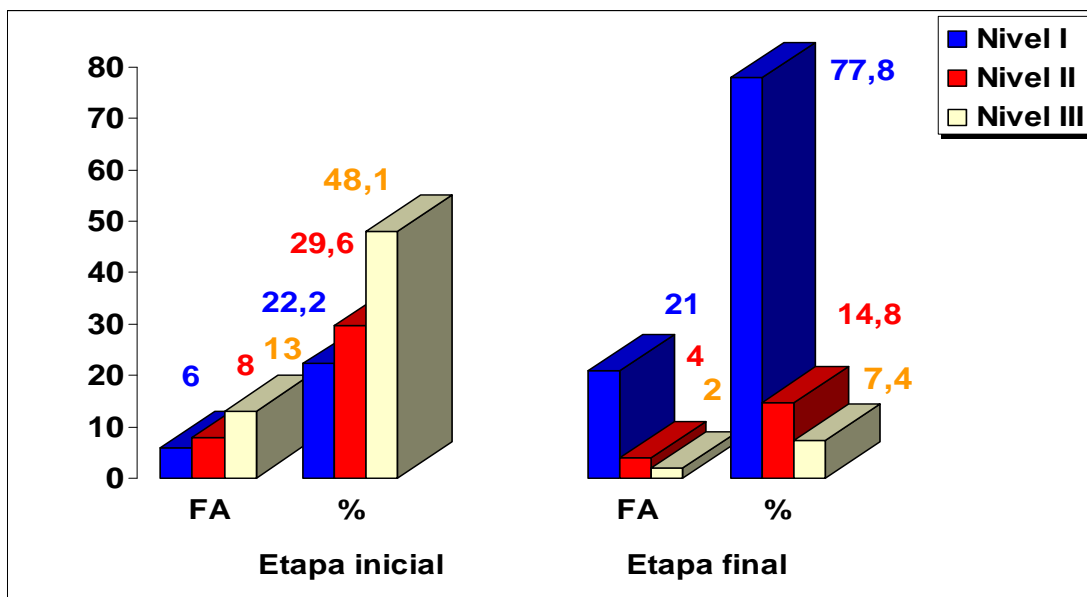
Anexo 15.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 2, Indicador 1, evaluados al inicio y final.

Tabla 5

Dimensión motivacional. Indicador 1 "Motivación para resolver el problema".				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	6	22,2	21	77,8
II	8	29,6	4	14,8
III	13	48,1	2	7,4

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



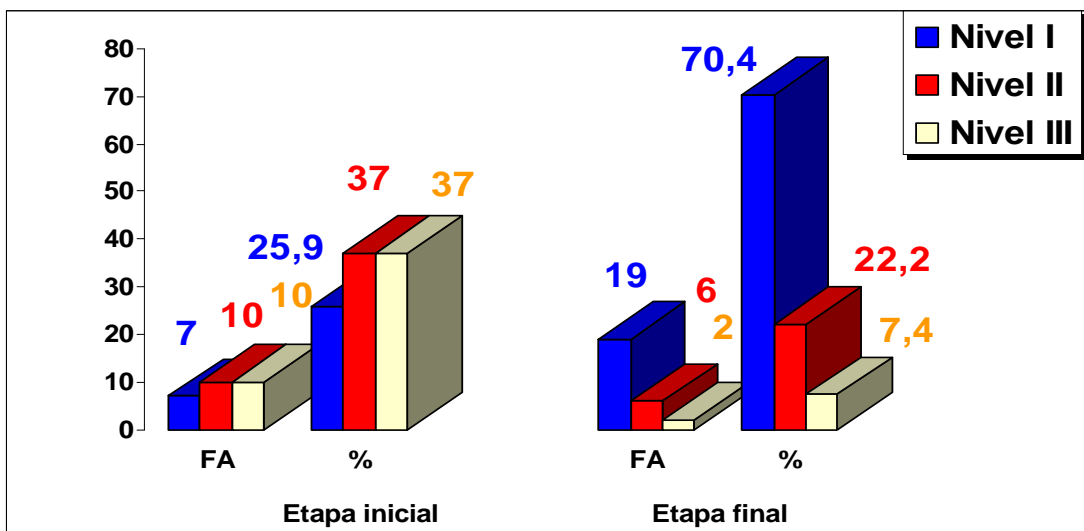
Anexo 16.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 2, Indicador 2, evaluados al inicio y final.

Tabla 6

Dimensión motivacional .Indicador 2 “Esfuerzo por resolver el problema”				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	7	25,9	19	70,4
II	10	37,0	6	22,2
III	10	37,0	2	7,4

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



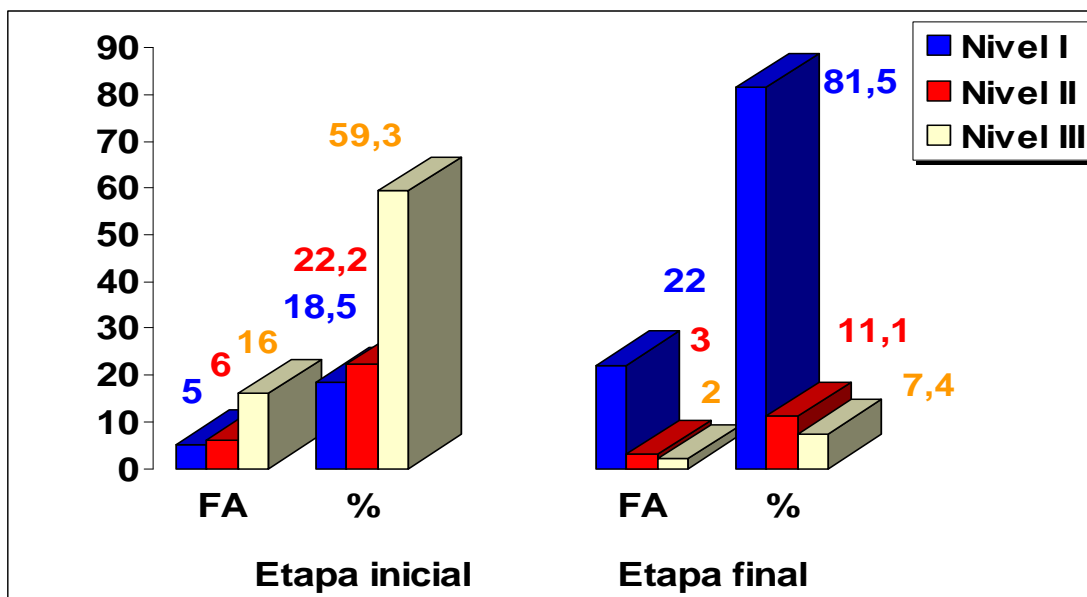
Anexo 17.

Tabla y gráfico de comparación entre los resultados de la Dimensión 2, Indicador 3, evaluados al inicio y final.

Tabla 7

Dimensión motivacional. Indicador 3 “ Interés por obtener un resultado”				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	5	18,5	22	81,5
II	6	22,2	3	11,1
III	16	59,3	2	7,4

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



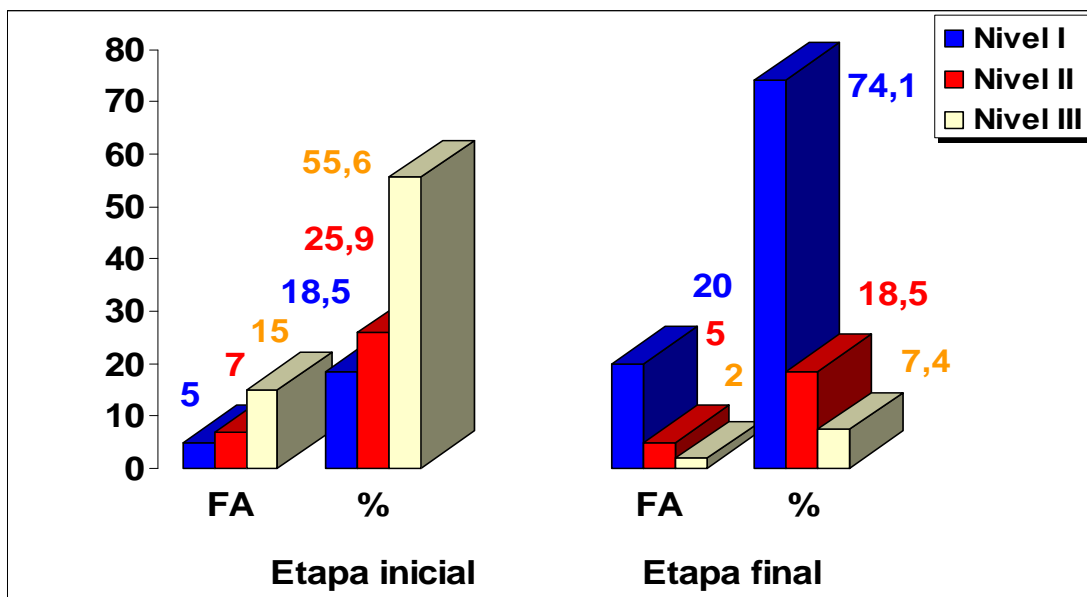
Anexo18.

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 inicio y final

Tabla 8.

Dimensión cognitivo – procedimental				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	5	18,5	20	74,1
II	7	25,9	5	18,5
III	15	55,6	2	7,4

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



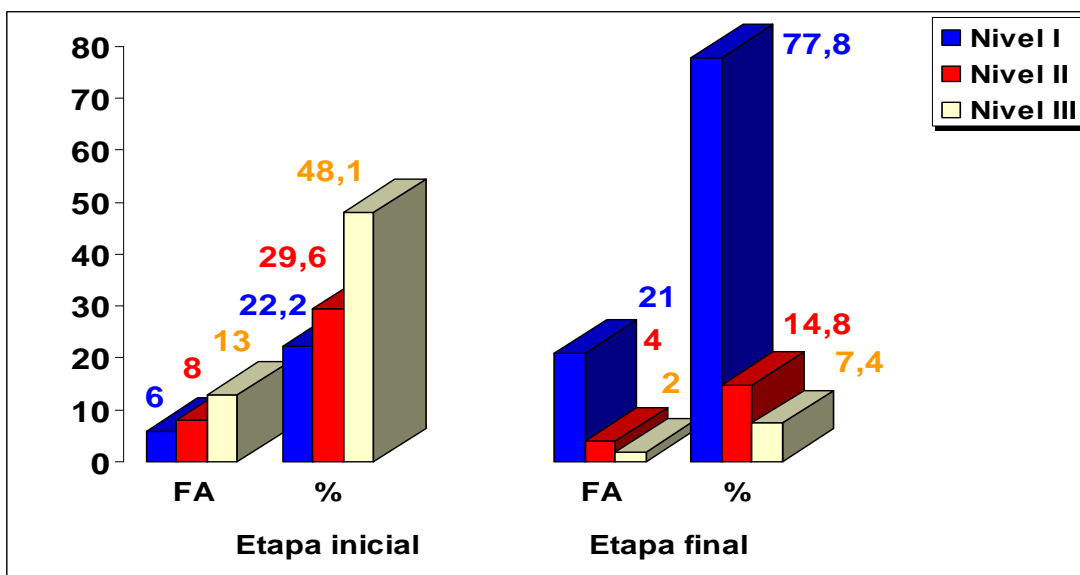
Anexo 19.

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 inicio y final.

Tabla 9

Dimensión motivacional				
Niveles	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
I	6	22,2	21	77,8
II	8	29,6	4	14,8
III	13	48,1	2	7,4

Gráfico 9: Comparación de los porcentajes por niveles medidos a partir de la Base de Datos durante el inicio y final, en la evaluación de la dimensión motivacional.



Anexo 20.

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 qué 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, rectifica los 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 está 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 de otra 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.

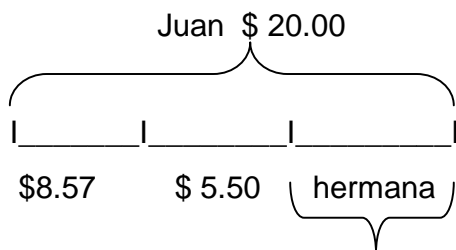
Anexo 21.

Ejemplos de problemas resueltos aplicando algunas de las técnicas explicadas en el capítulo 1.

Ejemplo 1:

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: $\$ 20.00 - \$14.07 = \$5.93$

Ejemplo 2

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¢

Ejemplo 3

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 $320g - 70g = 160 g$).

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

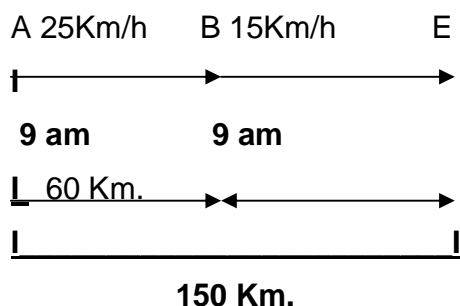
$$80 \cdot 2g = 160 g$$

Ejemplo 4

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 a 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 5

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?

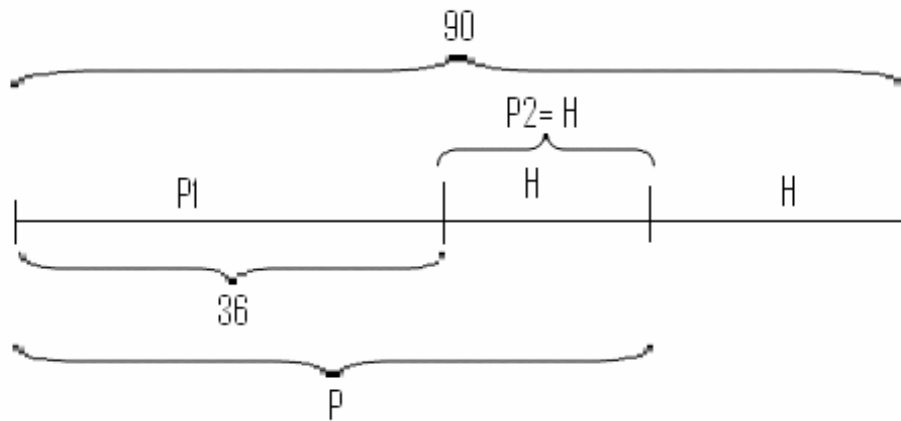
R/ 1- Para la interpretación leo y releo y pruebo la modelación lineal, identifico los datos y las variables.

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.

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

Edad del hijo. Edad del padre, $P = 36 + H$ $P = 36 + 27$ $P = 63$.

Otra vía. (Sistema de ecuaciones lineales)

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

$$P - H = 36$$

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.

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